

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção

**Implantação de um Sistema de Planejamento e Controle da
Produção em uma Empresa do setor Agroindustrial**

Clederson Alavarse Zambom

TCC-EP-24-2006

Maringá - Paraná
Brasil

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção

**Implantação de um Sistema de Planejamento e Controle da
Produção em uma Empresa do setor Agroindustrial**

Clederson Alavarse Zambom

TCC-EP-24-2006

Relatório Técnico 1 apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.
Orientador (a): Professora: Maria de Lourdes Santiago Luz

**Maringá - Paraná
2006
Clederson Alavarse Zambom**

Implantação de um Sistema de Planejamento e Controle da Produção em uma Empresa do setor Agroindustrial

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá, pela comissão formada pelos professores:

Orientadora: Professora Maria de Lourdes Santiago Luz
Departamento de Informática, CTC

Professor: Carlos Antonio Pizo
Departamento de Informática, CTC

Maringá, outubro de 2006

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Valdir e Laura pelo apoio e incentivo a realização do curso de graduação em Engenharia de Produção, que ofereceram para mim tudo o que necessitei, me ensinaram coragem e força para vencer esse desafio.

Dedico também as minhas queridas irmãs Maximiliane e Vanessa que me ajudaram e incentivaram a realização do curso.

Dedico também para Renata minha noiva e breve futura esposa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por fornecer aos homens capacidade de raciocínio e compreensão dos fatos que transforma nossas vidas.

Aos professores que contribuíram para minha formação acadêmica com muito empenho nos conhecimentos adquiridos, participando da minha formação intelectual e pessoal.

A professora e orientadora Maria de Lourdes que contribui com sua dedicação e muita paciência para a realização desse trabalho.

Aos meus amigos e companheiros que ajudaram muitas vezes nas horas difíceis da faculdade, ensinando e apoiando nas horas que pensava em desistir. Os amigos companheiros de festas e noites de estudos.

RESUMO

O presente trabalho faz uma abordagem sobre a implantação de um Planejamento e Controle da Produção, com a finalidade de melhorar o sistema produtivo de uma Empresa do setor Agroindustrial, onde se notou que não havia nenhum tipo de controle da produção. Foram realizadas análise dos equipamentos e suas capacidades efetiva e real, onde se notou uma perda de produção devido a falta de planejamento e um plano de manutenção, no almoxarifado, onde se armazena as embalagens, desenvolveu-se a aplicação do sistema Kanban. O trabalho foi realizado em uma empresa do setor agroindustrial instalada em Maringá região norte do estado do Paraná. Nesse sentido, a proposta principal deste trabalho é apresentar uma dinâmica na produção de produtos derivados de milho, buscando um melhor rendimento das máquinas com uma definição de quantidades e itens a serem produzidos, e buscando aspectos para contribuir com o aumento da produtividade da empresa. Para isso foi realizado um estudo dos equipamentos e atividades desenvolvidas no setor de produção, por intermédio de um estudo de caso, utilizando como ferramentas, entrevistas com os responsáveis por cada setor da empresa, e uma coleta de dados e tempos realizados na fase em que se desenvolvia um estágio supervisionado e coordenado pela professora orientadora desse trabalho.

Palavras-chave: Planejamento e Controle da Produção, Programação da Produção, Controle de Estoques.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	VIII
LISTA DE TABELAS.....	IX
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	X
ANEXO.....	XI
1 INTRODUÇÃO	01
1.1 <i>Objetivo Geral</i> 02	
1.2 <i>Objetivos Específicos</i> 02	
2 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO.....	03
2.1 <i>Estratégia de Produção</i> 05	
2.2 <i>Capacidade de Produção.....</i>	<i>08</i>
2.3 <i>MPT (Manutenção Produtiva Total)</i> 10	
2.4 <i>Previsão de Demanda</i> 11	
2.5 <i>O Sistema Just-In-Time</i> 14	
2.6 <i>Lote de Reposição</i> 17	
2.7 <i>Kanban</i> 18	
3 ESTUDO DE CASO 22	
3.1 <i>Métodos e Materiais</i>	<i>22</i>
3.2 <i>Histórico da Empresa.....</i>	<i>23</i>
3.3 <i>Características do Sistema Produtivo</i> 24	
3.4 <i>Matéria Prima</i> 24	
3.5 <i>Equipamentos</i> 27	
3.6 <i>Análise e Coleta de Dados</i> 32	
3.6.1 <i>Verificação da Capacidade Real X Capacidade Nominal</i> .34	
3.7 <i>Plano de Manutenção</i> .36	
3.9 <i>Aplicação do Kanban</i> 40	
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
5 CONCLUSÃO.....	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
ANEXOS.....	48

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 : FUNÇÕES BÁSICAS DE UM SISTEMA DE PRODUÇÃO.....	5
FIGURA 2 : GRÁFICO DE CAPACIDADE DE PRODUÇÃO PREVISTA.....	9
FIGURA 3 : ETAPAS DO MODELO DE PREVISÃO DA DEMANDA	11
FIGURA 4 : SILO DE ARMAZENAMENTO DE MILHO.....	25
FIGURA 5 : FLUXOGRAMA DA ENTRADA DE MATÉRIA-PRIMA.....	26
FIGURA 6 : LAYOUT DA EMPRESA.....	27
FIGURA 7 : DEGERMINADORA.....	28
FIGURA 8 : CENTRÍFUGA.....	29
FIGURA 9 : DENSIMÉTRICA.....	29
FIGURA 10 : SILOS DE CANJICA.....	29
FIGURA 11 : MOINHOS.....	29
FIGURA 12 : PLANCIFER.....	30
FIGURA 13 :EMPACOTADORA DE FUBÁ.....	31
FIGURA 14 : EMPACOTADORA DE FLOCOS.....	32
FIGURA 15 : SILOS DE PRODUTOS.....	32
FIGURA 16 :CAPACIDADE NOMINAL X CAPACIDADE REAL.....	34
FIGURA 17 : GRÁFICO DE PRODUÇÃO.....	35
FIGURA 18 :PLANO DE MANUTENÇÃO.....	37
FIGURA 19 : EXEMPLO CARTÃO KANBAN.....	40
FIGURA 20 : CARTÃO KANBAN NO SETOR DE COMPRAS.....	41

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 DESCRIÇÃO DOS CRITÉRIOS DE DESEMPENHO.....	6
QUADRO 2 DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DE DECISÃO.....	7
QUADRO 3 DESCRIÇÃO DO SETOR DE DEGERMINAÇÃO.....	27
QUADRO 4 DESCRIÇÃO DO SETOR DE EMPACOTAMENTO.....	30
QUADRO 5 HORAS EXTRAS E PRODUÇÃO DO MÊS.....	38
QUADRO 6 MODELO DE PROGRAMAÇÃO E DATA DE EMBARQUE.....	39

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: TEMPO DE PRODUÇÃO.....	33
TABELA 2: CAPACIDADE REAL X PRODUÇÃO MENSAL.....	35
TABELA 3: FICHA DE CONTROLE DE ESTOQUE.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCP	Planejamento e Controle da Produção
ABIMILHO	Associação Brasileira das Indústrias Moageiras de Milho
JIT	<i>Just-In-Time</i>
PMP	Plano Mestre de Produção
MPT	Manutenção Produtiva Total
DEGERMINAÇÃO	Retirada do gérmen do milho

1 INTRODUÇÃO

Em um sistema produtivo, onde há a entrada de matéria – prima e saída de um produto acabado faz-se necessário estabelecer planos onde se possa atingir as metas e estratégias da empresa.

Através do processo de transformação de um material em outro, o planejamento de produção torna-se imprescindível, para dar apoio às atividades desenvolvidas no setor produtivo e administrativo da empresa.

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) envolvem todos os setores desde a administração ao departamento comercial e a própria produção, com a finalidade de promover o programa da empresa, facilitando o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis.

Juntamente com os outros departamentos da empresa, o PCP tem como objetivo elaborar uma estratégia competitiva que forneça suporte e obtenção de vantagens competitivas. Existem algumas estratégias competitivas que ficam claras para uma melhor concorrência, que são os custos, flexibilidade, qualidade e desempenho de entrega.

Com o PCP, se consegue aperfeiçoar a capacidade de produção onde se verificam as condições que os operadores e as máquinas disponibilizam para operar o sistema produtivo. Tendo auxílio no PCP, o gerente de produção pode tomar decisões que melhorem o rendimento dos funcionários e das máquinas e equipamentos.

Para que a empresa alcance o êxito desejado é importante haver uma ligação entre todos os setores da empresa, onde o setor comercial forneça informações para o PCP, para que se elabore um plano de produção que atenda aos clientes e ao setor de controle de estoques, ao qual compete fazer o planejamento da produção sem deixar faltar os produtos para o processo.

O presente trabalho tratou de identificar as possíveis falhas no processo produtivo a fim de corrigi-las e melhorar o atendimento aos clientes, em tempo certo, e o aproveitamento da capacidade de produção.

O trabalho se apresenta dividido em 4 capítulos, que estão divididos de acordo como descrito abaixo:

- Capítulo 1- introdução e objetivos do trabalho;
- Capítulo 2- apresenta a revisão da bibliografia, onde estudou os métodos que foram empregados na empresa;

- Capítulo 3- apresenta o estudo de caso realizado na empresa;
- Capítulo 4- apresenta a considerações finais do trabalho;
- Capítulo 5 – apresenta a conclusão do trabalho.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Apresentar um estudo sobre sistema de planejamento e programação da produção, em uma empresa do setor agroindustrial, e os fatores que contribuíram para melhorar o rendimento e aproveitamento da capacidade da produção das máquinas.

1.1.2 Objetivo Específico

- Identificar a partir da literatura os aspectos envolvidos no planejamento e controle da produção.
- Identificar e estudar uma melhor maneira de implantação de um PCP.
- Efetuar através de análise e coleta de dados um melhor aproveitamento dos equipamentos e do processo fabril.

2- PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

As empresas estão cada vez mais procurando sistemas de planejamento e controle da produção (PCP), para ficarem competitivas no mercado internacional, onde nota-se a necessidade de programas que funcionem muito bem, para se reduzir custos e melhorar continuamente os resultados positivos dentro das organizações.

Segundo Russomano (2000), o PCP pode ser definido como a função de apoio nas atividades de produção, para que quando se tenha um programa de produção esse venha a ser realizado com eficiência, isso implica em atender nas quantidades e prazos pré-determinados.

O PCP pode ser de diferentes maneiras em empresas diferentes, pois na prática, dependendo de cada tipo de produção, do tamanho da empresa e da quantidade de diversificação de itens produzidos pode-se adotar um diferente tipo de planejamento e controle da produção.

Temos diversos setores dentro das empresas, onde cada qual procura cumprir seu principal objetivo, a gerência industrial procura cumprir seu principal objetivo onde está focado no Programa de Produção, vendas está focada em atender melhor possível seus clientes, onde o setor gostaria que estivesse sempre a sua disposição os melhores produtos com melhores preços para atender e deixar o mais satisfeito possível os consumidores, ainda mais, o setor de vendas gostaria de passar pedidos na frente dos programados.

O PCP está encarregado de associar o setor de vendas com a gerência industrial, para atender da melhor maneira plausível à área comercial, pois onde está associado à saída das mercadorias, que é o setor o qual se obtém o faturamento.

O que mais se deseja em um setor industrial é um PCP com uma maior antecedência admissível, onde se possam produzir grandes lotes com produtos idênticos com o menor número de modelos possíveis.

Em um planejamento e controle da produção se faz necessário que o responsável por esse departamento esteja interessado em diminuir as dificuldades da produção, tendo um contato franco e cordial entre os setores comercial e produção.

Segundo Tubino (2000), as atividades do PCP são desenvolvidas por um setor, o qual apóia a produção dentro da gerência industrial, servindo como departamento de apoio, o planejamento e controle da produção, se faz responsável pela coordenação e aplicação dos recursos

produtivos de forma a atender da melhor maneira possível aos planos estabelecidos em níveis estratégico, tático e operacional.

Segundo Tubino (2000), algumas das atividades desenvolvidas pelo PCP são:

- Planejamento Estratégico da Produção: consiste em estabelecer um Plano de Produção para um determinado período, de acordo com as expectativas da área comercial, a qual tem uma projeção do mercado.
- Planejamento Mestre da Produção: incidi em situar em um PMP de produtos finais, detalhado em médio prazo, período a período, a partir do plano de produção, com base nas previsões de vendas ou nas carteiras de clientes já confirmados.
- Programação da Produção: tendo base no PMP e nos registros de controle de estoques, a programação da produção estabelece o que se deve produzir, montar ou comprar de determinado item para que se obtenham os produtos finais.
- Acompanhamento e Controle da Produção: o Acompanhamento e Controle da Produção obtêm dados através da coleta de dados, buscando que a programação da produção seja cumprida e os clientes sejam atendidos.

Em empresas que produzem sob encomendas se implica uma diferença comparando-as com empresas que fabricam com a padronização de manterem estoques.

Quando se produz com a finalidade de manter estoques pode-se produzir com uma previsão de vendas e equacionando o estoque com as vendas, para manter um nível de estoque que não seja elevado. O PCP para a fabricação com processo sob encomendas opera com a manifestação dos clientes.

Segundo Russomano (2000), existem dois pré-requisitos que são indispensáveis, que estão em, o conhecimento detalhado do produto,(sua constituição e onde se produz), e o roteiro da produção e a existência de facilidades industriais e de recursos financeiros combinado com o programa de vendas acertado.

Com a finalidade de atingir seus objetivos, os sistemas produtivos devem exercer algumas funções operacionais as quais são desempenhadas por pessoas, desde o inicio do projeto dos produtos até sua distribuição. Uma forma que Tubino (2000) representa são as funções de Marketing, Finanças e Produção.

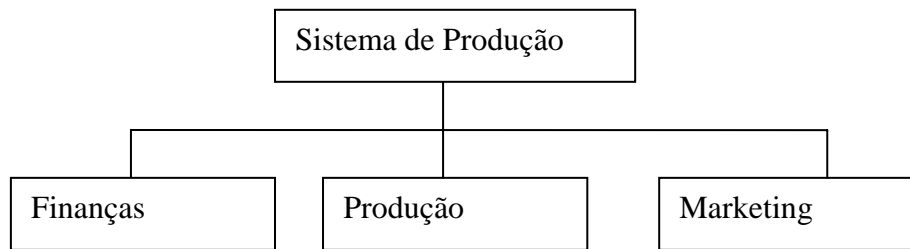


Figura 1-Funções Básicas de um Sistema de Produção

Fonte (Tubino 2000)

Como um departamento, o PCP tem algumas certas tarefas a fim de cumprir com sua finalidade. Segundo Russomano (2000), algumas funções do PCP, são:

- Definição das quantidades a produzir;
- Gestão de estoques;
- Emissão de ordens de produção;
- Programação das ordens de fabricação;
- Movimentação das ordens de fabricação;
- Acompanhamento da produção.

2.1 Estratégia de Produção

A estratégia competitiva está relacionada com a política da empresa a qual apoiará as demais estratégias funcionais. O objetivo da estratégia de produção é proporcionar para a empresa um conjunto de características da produção que fornecem suporte a obtenção de vantagens competitivas.

Tendo uma limitação no desempenho de forças estruturais onde está situada a empresa, por essas dificuldades se têm a necessidade de melhorar e quantificar o desempenho que será buscado para se atingir os critérios de desempenho.

Segundo Tubino (2000), de uma forma genérica alguns principais critérios de desempenho, podem ser colocados em quatro grupos: custo, qualidade, desempenho na entrega e flexibilidade.

A seguir será ilustrado no Quadro 1 os critérios de desempenho e sua descrição, conforme descreve Tubino (2000).

Quadro 1-Descrição dos Critérios de Desempenho

Critérios	Descrição
Custo	Produzir bens/serviços a um custo mais baixo do que a concorrência
Qualidade	Produzir bens/serviços com desempenho de qualidade melhor que a concorrência
Desempenho de Entrega	Ter confiabilidade e velocidade nos prazos de entrega dos bens/serviços melhores que a concorrência
Flexibilidade	Ser capaz de reagir de forma rápida a eventos repentinos e inesperados

Fonte Tubino (2000).

Segundo Tubino (2000), atualmente estão sendo considerados outros fatores como critério de desempenho, que são a inovatividade e a não-agressão ao meio ambiente.

Como em todos os sistemas de produção se possui uma atuação de desempenho limitada pelas forças estruturais que emprega, se tem necessidade de priorizar e quantificar o grau de intensidade que busca atingir em cada um dos critérios de desempenho citados.

Quando estão definidos os critérios competitivos e se estabelecem prioridades entre eles, a estratégia de produção consiste em definir as políticas de ação em cada uma das etapas de decisão do sistema produtivo, bem como uma descrição das decisões que devem ser tomadas.

O Quadro 2 representa as principais áreas de decisão no sistema de produção, e as descrições das decisões que devem ser tomadas.

Quadro 2-Descrição das Áreas de Decisão

Áreas de decisão	Descrição
Instalações	Qual a localização geográfica, tamanho, volume e mix de produção, que grau de especialização, arranjo físico e forma de manutenção.
Capacidade de produção	Qual seu nível, como obtê-la e como incrementá-la.
Tecnologia	Quais equipamentos e sistemas, com que grau de automação e flexibilidade, como atualizada e disseminá-la.
Integração vertical	O que a empresa produzirá internamente, o que comprará de terceiros, e qual política programar com seus fornecedores.
Organização	Qual a estrutura organizacional, nível de centralização, formas de comunicação e controle das atividades.
Recursos humanos	Como recrutar, selecionar, contratar, desenvolver, avaliar, motivar e remunerar a mão-de-obra.
Qualidade	Atribuição de responsabilidades, controles, normas, e ferramentas de decisões empregarem, quais os padrões e formas de comparação.
Planejamento e controle da produção	Que sistema de PCP empregar, que política de compras e estoques, que nível de informatização das informações, que ritmo de produção manter e formas de controles.
Novos produtos	Com que frequência lançar como desenvolver e qual a relação entre produtos e processos.

Fonte - Tubino (2000).

2.2 Capacidade de Produção

Os recursos das empresas devem ser balanceados de forma que venha atender a uma demanda com uma carga adequada para os recursos da empresa. Quando os recursos disponíveis e previstos não forem suficientes, será necessário que se planejam mais recursos ou se reduza os planos de produção. Quando se têm muitos recursos e os planos de produção ficam ociosos, a demanda planejada poderá ser aumentada e transformar recursos em capitais.

Segundo Tubino (2000), quando se faz a análise da capacidade produtiva no planejamento estratégico da produção, tem com objetivo, permitir que a gerência adote decisões que envolvam maiores prazos, e que só tem aproveitamento quando planejadas e implantadas antecipadamente.

Há várias formas de se obter a capacidade de produção de um plano, pode-se seguir uma rotina que seja:

- Identificar os setores e recursos que serão inclusos na análise;
- Obter um tempo padrão de consumo de cada família de produtos inclusa nos setores para cada grupo de recursos;
- Ponderar o padrão de consumo de cada família para cada setor de recursos, pela quantidade prevista no plano;
- Firmar as necessidades de capacidade para cada grupo de recursos.

Na figura 2 é apresentado um gráfico, onde se tem o carregamento e as horas dispostas para a fabricação das peças, junto com as horas que se gasta para a montagem das mesmas.

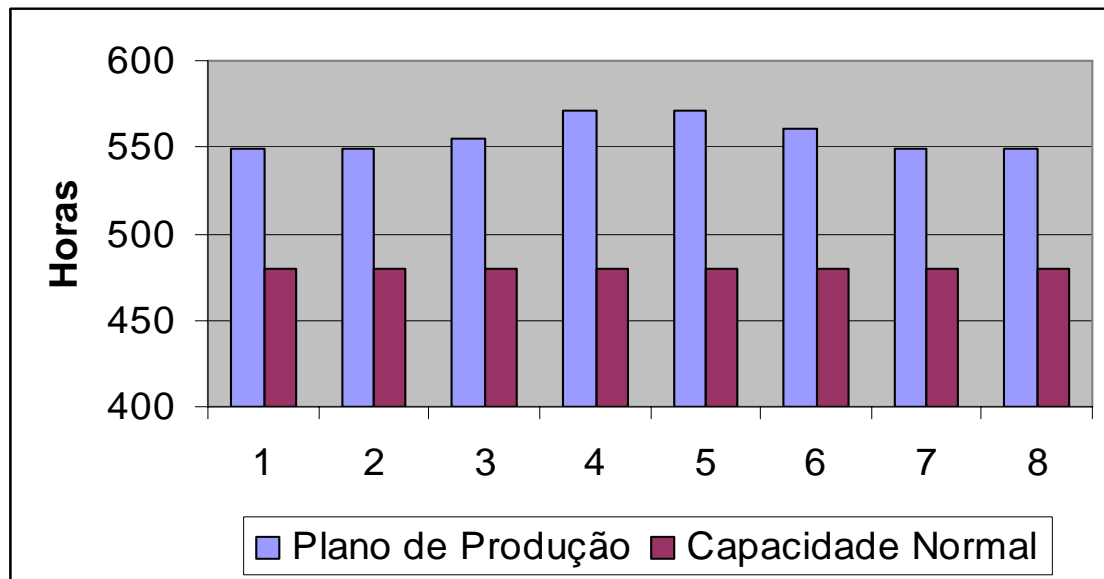


Figura 2- Gráfico de Capacidade de Produção Prevista

Fonte Tubino (2000).

Segundo Tubino (2000), devemos planejar e operar com o tempo suficiente com o objetivo de atingir essa capacidade produtiva, quando a empresa tem uma produção adicional do tempo que se dispõe no turno, faz necessário que se crie um outro turno, ou subcontratações, ou automação de equipamentos visando diminuir o tempo gasto para produção, e buscar alternativas para que se atendam as necessidades excedentes da capacidade normal.

Segundo Slack (2002), a capacidade teórica de uma operação, nem sempre pode ser atingida na prática.

Quando se tem diferentes produtos em um mesmo complexo fabril, esses produtos necessitam de diferentes necessidades de cobertura, de forma onde se faz necessário para a linha de produção realizar essas mudanças. Com a mudança do produto a ser fabricado a máquina também necessitará de uma manutenção na linha, o que diminuirá o tempo de fabricação. Quando se nota uma dificuldade no planejamento de produção pode haver um tempo perdido adicional, onde esse tempo significa uma perda de tempo de produção.

Não são todas as perdas de tempo de produção que vem a ser falhas do gerente de produção, podem ocorrer devido a demandas técnicas e da variação do mercado sobre a operação. Depois que são dimensionadas as perdas a capacidade que resta, é chamada de capacidade efetiva.

2.3 MPT (Manutenção Produtiva Total)

A Manutenção Produtiva Total (MPT) foi desenvolvida com o objetivo de disponibilizar os equipamentos quando necessário. Para se desenvolver o plano da MPT, se faz necessário uma revisão com certo período, realizando uma programação para que não prejudique o setor produtivo, e quando realizado o plano de manutenção se troque peças ou alguns componentes, mesmo que não apresente defeitos.

Segundo Russomano (2000), algumas etapas são necessárias para se realizar a Manutenção Produtiva Total:

- entrosamento com a fabricação – a inexistência de objetivos comuns entre Manutenção e Produção, pode interferir de forma em que haja um impedimento no desenvolvimento eficiente do programa.
- lubrificação diária executada pelo operador – é uma atribuição que faz parte integrante da rotina de operação, onde o funcionário fica consciente do cumprimento de suas tarefas de MPT, tornando-se responsável com os equipamentos.
- operação em um único turno de trabalho – operando em um único turno, se torna possível que as operações de emergência sejam realizadas após o expediente ou em finais de semana.
- operação cadenciada sem forçar o desgaste – trabalhando abaixo da capacidade máxima da máquina as quebras e desgastes decorrentes do uso podem ser substancialmente reduzidas.
- manutenção proporcional à utilização do equipamento – as máquinas de maior utilização devem estar mais orientadas e especificadas dentro do plano, para que não se tenha uma interrupção no processo produtivo.

Segundo Slack (2002), a MPT visa eliminar a variabilidade em processos de produção, a qual é causada pelo efeito de quebras não planejadas. A eliminação das quebras não planejadas tem o envolvimento de todos os funcionários do setor produtivo, que buscam um aprimoramento na manutenção dos equipamentos.

Para se realizar o plano de Manutenção Produtiva Total, os encarregados dos processos são incentivados a assumirem responsabilidades pelas máquinas e executar atividades rotineiras de manutenção e reparos simples.

2.4 Previsão de Demanda

Para Tubino (2000), um modelo na previsão de demanda pode ser dividido em cinco etapas básicas. As etapas na previsão de demanda começam com o objetivo do modelo, com base na coleta e análise de dados, seleção da técnica de previsão mais apropriada, calcula-se a previsão da demanda e um monitoramento do modelo.

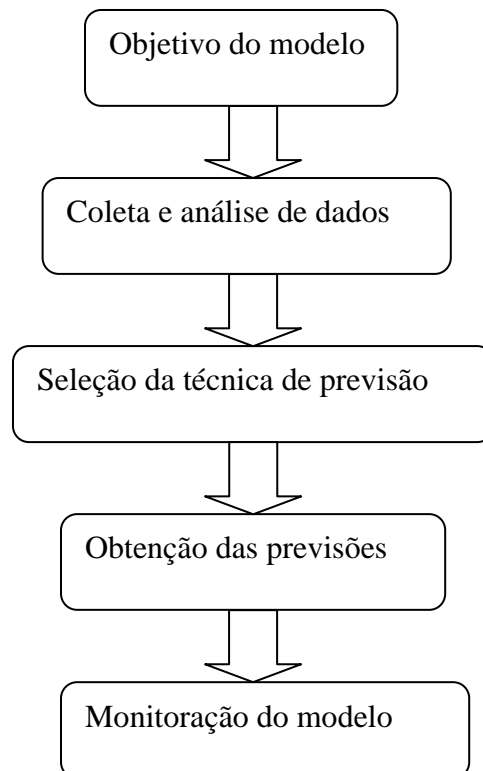


Figura 3- Etapas do Modelo de Previsão da Demanda

Fonte Tubino (2000)

Quando está definido o objetivo do modelo da previsão, a próxima etapa consiste em fazer uma coleta e análise dos dados históricos do produto, para se identificar e desenvolver a técnica de previsão mais adequada.

Segundo Tubino (2000) alguns cuidados básicos devem ser tomados na coleta e análise de dados, os quais podem ser:

- Quanto maior forem os dados históricos, mais confiável será a técnica de previsão;
- Os dados devem buscar a caracterização da demanda pelos produtos da empresa, o que não será necessariamente idêntico às vendas anteriores, pois as próximas encomendas ou vendas podem ser maiores ou menores devido a algumas exigências que podem ser feitas pelos consumidores;
- Variações extraordinárias da demanda, como algumas promoções especiais ou greves, que devem ser analisadas e substituídas por valores médios, ajustado com os valores normais da demanda.
- O volume do período de firmiação dos dados (semanal, mensal, trimestral, anual, ou o mais adequado para a empresa) tem uma grande influencia na técnica de previsão da demanda.

Quando se opta por algumas técnicas deve-se ponderar uma serie de fatores, especialmente custo e acuracidade. Nem sempre o modelo mais caro, é o indicado, quando se toma questões estratégicas estamos dispostos a pagar mais e correr menos riscos. Outros fatores que devem ter destaque na escolha da técnica de previsão são:

- Disponibilidade de dados históricos;
- Disponibilidade de recursos computacionais;
- Experiência passada com a aplicação da determinada técnica;
- Disponibilidade de tempo para coletar, analisar e preparar os dados e a previsão;
- Período de planejamento para o qual necessitamos da previsão.

Segundo Tubino (2000), a previsão da demanda mostra como planejar a produção, as vendas e finanças de qualquer empresa. Partindo-se da previsão de vendas se torna mais viável desenvolver os planos de caixa, de produção, de estoques e todos os insumos e materiais, equipamentos e mão de obra necessária para a produção.

Segundo Russomano (2000), os métodos de previsão da demanda podem ser quantitativos, qualitativos ou mistos, os qualitativos são mais intuitivos, pois são baseados nos julgamentos dos vendedores e gerentes, e na opinião de fornecedores e consumidores.

Nos métodos quantitativos os dados futuros são representados a partir de dados históricos, (vendas anteriores), que são plotados e ajustados às curvas representativas e extrapolados.

Quando as empresas produzem antecipadamente se faz necessário que haja uma previsão da demanda, para planejar a produção, as indústrias produzem sem vender, então não podem dar um único passo sem um panorama do futuro previsível. Quando as empresas produzem sob encomenda tem que se preparar, com antecedência com a finalidade de não faltar materiais para o processo de fabricação ou montagem dos produtos ou peças.

O departamento de vendas não tem informações com grande antecedência, os subsídios que podem ser fornecidos para o setor produtivo têm mais precisão quando as antecedências vão diminuindo, para isso o planejamento de produção e o setor de vendas têm que ser ligados e com uma estrutura que não haja falha nas informações, se faz necessário conciliar os interesses da produção com os interesses de vendas.

Segundo Tubino (2000), quando as empresas comercializam vários produtos o planejamento é expresso em unidades comuns, como, toneladas, metros ou valores monetários. Como as informações desse tipo são imprecisas, é feita através de tendência de mercados, pode-se ser de dois tipos básicos:

- Que alteram a demanda – (para cima) onde pode ser realizadas promoções de vendas, descontos de preços, abertura de novos mercados, oferta de brindes, aumento da publicidade, lançamento de linhas novas de produtos; e para baixo onde se nota que é feito através de aumento de preços, fechamento de mercados, o que implica na diminuição de mercados consumidores.
- Que alteram a oferta – (para cima) contratação de pessoal, contratação de mão-de-obra temporária, permissão para que se realizem horas extras, aquisição de novos equipamentos, por meio de aluguel ou compra definitiva do equipamento – (para baixo) onde se nota por demissão do pessoal, redução do horário de trabalho, férias compulsórias, redução de turnos de trabalho, etc.

Segundo Laugeni (2005), para que se possa realizar uma previsão de vendas adequada necessita-se de informações da demanda dos produtos, a seguir são citados os padrões de demanda mais comuns.

- Média – onde as flutuações da demanda estão em torno de um valor constante;
- Tendência linear – a demanda cresce ou decresce linearmente;

- Tendência não linear – conforme uma equação do 2º a demanda pode crescer ou decrescer;
- Estacional (sazonal) - quando a demanda cresce ou decresce, dependendo o período, dos dias ou dos meses ou certos períodos do ano.

2.5 O Sistema Just-In-Time

Segundo Laugeni (2005), o sistema just-in-time, denominado mais comumente como JIT, foi desenvolvido na Toyota Motor Company, no Japão por Taiichi Ono, tendo como principal fundamento o combate ao desperdício. Todas as atividades que são realizadas e não agregam valor ao produto, são entendidas como um desperdício. Com esse conceito todas as atividades desenvolvidas na empresa como, esperam de processo, estoques (que ocupam espaço e custam dinheiro), transporte interno, e outros fatores que devem ser eliminados, pois não agrega nenhum valor.

Mais tarde a teoria do sistema JIT, não só contribui para o sistema produtivo, mas sim também para uma filosofia de toda equipe gerencial, desde o setor comercial até o setor de produção, onde se têm um melhor resultado e uma melhor satisfação atendendo os clientes com a mercadoria, na hora e com a quantidade certa.

Segundo Tubino (2000), o objetivo do Sistema de Produção “JUST-IN-TIME” – JIT tem a finalidade de se aumentar o retorno sobre o investimento da empresa através do aumento de seu faturamento, tem-se a reduzir os custos e a redução dos imobilizados.

Suas origens são da cultura japonesa onde o refugo, retrabalho e desperdícios não são aceitos o que leva a uma melhora continua da qualidade absoluta e do custo mínimo.

O sistema JIT, pode ser visto como uma filosofia, a qual engloba aspectos de praticamente toda a administração industrial, a qual visualiza o entendimento o projeto do produto, engenharia de métodos, gestão de materiais, controle de qualidade e gestão de recursos humanos.

Para Russomano (2000), os aspectos mais importantes para o sistema JIT, começam pelo seu objetivo, que podem ser alcançados por três diferentes vertentes que não precisam ser exclusiva, essas vertentes são:

1. a receita pode ser aumentada com a melhora da qualidade ou o serviço de entrega (produção com menor tempo, com menores lotes e um melhor movimento, o que permite um melhor atendimento as necessidades dos consumidores).
2. a redução dos custos pode ser obtida através de alterações no processo de fabricação, que pode alterar cortes no material, cortes na mão-de-obra e no “overhead” (o trabalho polivalente e a disposição física ajudam).
3. um estoque menor pode reduzir o valor dos imobilizados, ou uma maior produção da fábrica com o mesmo equipamento.

Segundo Corrêa (1996), se observa que a condição do conceito de produção nivelada envolve duas fases:

1. a programação mensal se adapta a produção mensal as variações da demanda ao longo do ano.
2. a programação diária da produção, que adapta a produção diária as variações da demanda ao longo do mês.

A produção mensal é realizada a partir de um planejamento mensal da produção, que se faz com base nas previsões da demanda mensal e um horizonte de planejamento que depende de alguns fatores característicos da empresa, que podem ser “lead times” de produção e incertezas da demanda de produtos. Quando se tem um “lead time” menor, pode proporcionar um planejamento mais seguro.

Quando se opta pela programação diária, se realiza uma adaptação diária da produção usando sistemas de “puxar” sequencialmente a produção como o sistema kanban.

Para se atingir os objetivos do JIT, um principio fundamental é fazer uma otimização dos processos e procedimentos da redução contínua de desperdício. Eliminar o desperdício tem o objetivo de analisar todas as atividades realizadas na fábrica, e dispensar as que não agregam valor ao produto.

Segundo Shingo (1996), são identificadas sete categorias de desperdícios, são elas:

- Superprodução – onde se identifica dois tipos de superprodução a quantitativa e a temporal, onde a quantitativa fabrica mais produtos que o necessário, e a temporal produz antes do necessário. Tendo assim um desperdício quando se fabrica mais que a demanda. Uma superprodução gera estoques, e é objetivo do JIT fazer com que se

diminuem os estoques a fim de que os problemas fiquem mais visíveis e possam ser eliminados através de esforços concentrados.

- Espera – está relacionado com o fato de acumular material para ser processado, devido aos tempos elevados na preparação de máquinas e a busca de alta taxa de sua utilização. As técnicas para diminuir os tempos de preparação das máquinas, tem o objetivo de eliminar os desperdícios, além de ter como foco atenção no fluxo no fluxo de materiais e não nas taxas de uso das máquinas, fazendo com que se faça um balanceamento na linha de produção.
- Transporte - as atividades de transporte nunca acrescentam valor fora do necessário, está ligado a desperdícios de tempo e recursos. Deve-se diminuir a redução do transporte melhorando o arranjo físico, visando diminuir o tempo gasto com o deslocamento do material ao longo do processo.
- Processamento – segundo Shingo (1996), onde sugere que as atividades de engenharia e análise do valor devem diminuir o número de operários necessários, assim como deve-se analisar os componentes e suas funções para determinar sua necessidade real.
- Inventários – quando se tem estoques esses demonstram desperdícios de tempo e espaço. Quando se diminui os inventários tende a eliminação das causas que geram a necessidade de se manter estoques. A relação de eliminação de desperdícios e dos estoques se faz muito importante já que estes diminuem como uma consequência, dentre outros fatores como redução do tempo de preparação de máquinas e lead-time, para que se tenha um balanceamento na carga de trabalho e no fluxo de materiais.

Segundo Russomano (2000), nos sistemas de produção tradicional nunca houve a preocupação na redução do tempo de preparação das máquinas. No sistema de produção onde o JIT, está como base, procura a diminuição do tempo de preparação das máquinas. Quando se tem um tempo menor na preparação das máquinas, se torna possível a diminuição dos lotes de fabricação, e também diminui o tempo total do processo.

Para uma redução do tempo de preparação das máquinas, Russomano (2000), sugere:

- Separar as tarefas que compõe em internas, onde exigem paralisação de máquina, e externas, que são realizadas com a máquina funcionando.
- O próximo passo deve-se converter o máximo possível às tarefas internas em tarefas externas.

- Também é importante que se reduza o tempo para ajuste da ferramenta, esse tempo pode representar cerca de 50 a 70%, das tarefas internas.
- Deve-se reduzir a frequência da troca de peças, ajustando a produção com as peças comuns a produtos diferentes, e programar a produção desses produtos para que haja menos troca de ferramentas.

Quando a produção adota um sistema JIT, os funcionários ficam em situação de compartilhamento do bom funcionamento da produção, onde um funcionário é polivalente, ele opera eficientemente em mais de uma máquina, pois a produção é em lotes pequenos e uma rapidez maior em todo o sistema produtivo.

2.6 Lote de Reposição

Segundo Tubino (2000), a ação relacionada com a administração dos estoques envolve uma série de questões algumas dessas questões podem ser:

- é a identificação da importância relativa dos itens que compõe este estoque;
- definir o tamanho do lote de reposição, para analisar as necessidades de quanto se precisa comprar ou fabricar;
- estabelecer um sistema de controle de estoques, onde permita a reposição dos itens dentro dos lotes;
- formar os estoques de segurança que darão suporte as variações aleatórias do sistema de controle.

A determinação do lote de reposição é obtida através da avaliação dos custos que compõe no sistema de reposição e de armazenagem dos itens.

Segundo Russomano (2000), lote de encomenda é a quantidade de material que se haja a necessidade de comprar ou fabricar.

Para a empresa trabalhar com certa segurança é necessário obter condições de um atendimento aos clientes com a maior eficiência, pra isso é necessário que a empresa tenha um estoque de segurança, onde o qual se deve prever as variações do mercado, este estoque deve atender tanto o tempo de reposição e o consumo médio mensal.

Quando se planeja um estoque de segurança deve-se ter certo cuidado, pois ele é responsável pela imobilização de capital em estoque. Segundo RUSSOMANO (2000), o problema está concentrado em determinar uma reserva de estoque em que se tenha um equilíbrio entre os custos das oportunidades das faltas de estoque, com os custos de estocagem no almoxarifado.

A produção deve ter um ponto o qual se faça novos pedidos de compra ou de fabricação. O ponto de pedido é a quantidade total de disponibilidade, que quando é atingido, deve-se ser tomada uma nova providência, onde se tem a reposição do material. Quando se encomenda um novo material ou se fabrica um novo produto, este deve estar a disposição exatamente quando o estoque físico igualar ao estoque de segurança.

Segundo Tubino (2000), a determinação dos estoques de segurança considera dois fatores importantes:

1. os custos decorrentes quando se tem a falta de alguns itens;
2. os custos de manutenção dos estoques de segurança.

Quando se tem um custo elevado da falta de produtos, maior será o nível do estoque de segurança, e quando se tem um custo baixo menor será o estoque de segurança. Devem ser prudente ao estoque de segurança eles tem que serem planejados para os itens de demanda independente, ou quando se considera os itens como independentes entre si.

2.7 Kanban

Segundo Tubino (2000), o kanban foi desenvolvido na década de 60 na Toyota Motors Cia, por engenheiros, com a finalidade de tornar as atividades mais simples e rápidas. Consiste em placas de informações visíveis, onde informa quando se necessita de alteração no estoque ocioso.

Segundo Moura (1999), o sistema kanban é um método de controle de produção. Ele consiste a função de ordem de produção na fabricação de produtos e funções de retirada no processo seguinte.

Com o kanban o tempo de espera diminui o que faz diminuir o estoque, melhorar a produção e faz com que todos os setores sejam interligados. Possui como um de seus principais

objetivos a transformação de matéria-prima em produtos acabados, com tempos iguais tanto na fabricação quanto ao tempo de espera no processamento.

Segundo Tubino (2000), no sistema kanban de puxar a produção não é nada produzido até que o cliente do processo solicite a produção de um determinado item. Quando um cliente do processo necessita de itens, ele recorre ao sistema kanban onde aciona diretamente o processo para que os kanbans dos itens consumidos sejam fabricados, e regulados em estoque.

Segundo Laugeni (2005), o kanban é um sistema do JIT, para retirar as peças em processo de uma estação de trabalho e puxá-las para a próxima estação do processo produtivo. As partes que são fabricadas ficam armazenadas e quando necessita do material armazenado é fornecido ao processo e gera um novo cartão o qual será enviado a uma nova fabricação.

Quando os locais designados para a armazenagem dos produtos estão cheios, a produção interrompe a fabricação até que venha uma informação a qual se entenda que se retorne a produção, no caso em que Laugeni (2005), descreve é o caso que quando um container vazio retorna até o setor de fabricação se começa a produzir novamente a peça ou montagem do produto.

O programa de produção na montagem final do produto, puxa as partes dos setores anteriores, e estes puxam dos seus anteriores assim até o início do processo, quando ocorre alguma falha onde haja necessidade de parar alguma parte do processo, todas as outras irão parar assim que não se tenha há necessidade ou a informação que se necessite a produção de mais componentes ou peças. Nos sistemas tradicionais de produção onde à necessidade de manter a máquina funcionando, as peças são produzidas em excesso e acaba produzindo componentes que não serão utilizados no momento, fazendo com que haja um alto estoque.

Segundo Laugeni (2005), o kanban é um sistema de controle onde são usados cartões e contêineres, um exemplo é onde se tenha alguns contêineres, que haja 5 contêineres cada um com capacidade de armazenagem de um número X de capacidade de estocagem, se tiver 5 contêineres com capacidade X cada um o número máximo de produtos será 5X, no processo todo, e a produção só não é paralisada quando há contêineres vazios, pois os contêineres voltam para a produção quando vazios e se reinicia o processo produtivo.

Segundo Moura (1999), o sistema kanban pode ser resumido nos seguintes passos:

- O kanban estimula a iniciativa dos funcionários, um exemplo seria que ele delega autoridade ao chefe de seção, com essa atitude os chefes de seção podem integrar toda a equipe do processo e discutir o retorno do cartão do kanban. Com a participação e

integração de todos os colaboradores, o número de cartões podem ser reduzidos a medida que as atividades onde se tem o cartão forem entendidas e funcionarem com o entendimento de todos;

- O cartão do kanban simplifica as informações que serão transmitidas para o setor seguinte, separando as informações necessárias das informações que não tem importância para a próxima fase do processo;
- O kanban controle o estoque. É possível que se faça um controle diretamente no estoque, tendo junto com as peças ou materiais sempre um cartão junto, todo o estoque é controlado pelo número total de cartões existentes;
- Com o kanban os funcionários terão uma vista da prioridade do processo. Os colaboradores que estão empenhados no controle pelo cartão se empenham para atingir as metas, essas metas que serão cumpridas com meios inovadores, com isso a uma motivação para os funcionários;
- O kanban simplifica a administração das funções e necessidades, através de controle de informações e estoque renovando a organização em cada setor que é estabelecido o modelo do cartão;
- O controle pelo kanban também mostra uma informação visual do trabalho em cada área da empresa. Para ter uma perspectiva de como está o estoque não há necessidade que o conte, pois olhando para o cartão e como ele está, (qual cor), pode se ter uma visualização onde observa se a necessidade de produzir um novo lote, ou comprar um novo material. É um sistema que descentraliza a responsabilidade pelo controle de produção no piso de uma fábrica que foi convertida a produção JIT.

O método de controle pelo sistema kanban, dispõe de cartões, segundo Moura (1999), os cartões são definidos da seguinte forma:

- em cartão kanban de movimentação, onde ele autoriza a movimentação das peças para o próximo ponto de uso, como se fosse uma requisição que o setor seguinte emitisse para o processo anterior;
- o cartão de produção autoriza a produção de peças para que o processo não pare nas estações subsequentes. Os primeiros são os cartões que circulam apenas para um número específico de peças, apenas em dois processos de fabricação, o cartão de produção se utiliza apenas no setor de produção que produz a peça.

Para que um sistema de controle com cartões kanban, funciona quando as pessoas são exigidas e há uma regra, onde torna o setor onde se trabalha organizado para que se tenha uma maior adesão entre os funcionários que eles possam entender e seguir os indicativos dos cartões kanban.

3 - ESTUDO DE CASO

3.1 Métodos e Materiais

A metodologia utilizada no trabalho constitui-se de coleta de dados em entendimento do comercial e da produção. Os dados coletados foram através da medição de tempos de operação das máquinas e procedimentos realizados pelos colaboradores, onde desempenham suas funções. O trabalho é determinado no ritmo da máquina e conjuntamente com o operador, que tem que ser ágil o suficiente para não se acumular produtos.

Os dados coletados foram obtidos através da medição de tempo, realizada na fase em que se desenvolvia o estágio supervisionado, e em entrevistas que subsidiaram os procedimentos operacionais e as necessidades que mais impunham dificuldades para se realizar de forma mais adequada os processos de fabricação, bem como o controle e análise de estoque de embalagens.

Analisados os aspectos em que a empresa trabalha notou-se uma grande dificuldade em alguns setores, os quais são muito importantes e necessários para a sua sobrevivência e crescimento do lucro gerado pela mesma. Para melhor atendimento do mercado a metodologia empregada neste trabalho tratou de colocar a demanda o mais próximo possível da instalação fabril. Com esse estudo de caso foi possível melhorar o aproveitamento de toda instalação, bem como estabelecer uma melhor comunicação e entrosamento entre os setores administrativos e o setor de produção.

Conforme descrito na metodologia, a pesquisa foi realizada em uma indústria agroindustrial de beneficiamento de milho, através do estágio supervisionado com efetivação na função de programa e controle de produção. Os estudos e coleta de dados foram desenvolvidos em um período de quatro meses.

No período em que foram levantados os dados houve a medição do tempo de fabricação de cada produto, que foi confirmado pelo gerente de produção. Entrevistados os gerentes administrativo e comercial, para verificar suas maiores dificuldades em relação ao atendimento aos clientes.

3.2 Histórico da Empresa

A escolha de Maringá para a instalação da Nutrimilho fundamentou-se em pesquisa que apontou a região com infra-estrutura privilegiada, com uma abundância de transportes, bolsa de cereais, estação aduaneira além de energia elétrica excedente com mais de 10.000 gigawatts/ano e uma agricultura desenvolvida, que garante a matéria-prima para a empresa.

A Nutrimilho desenvolve parcerias com universidades da região e instituições de renome nacional, como ITAL-Instituto de Tecnologia de Alimentos de Campinas SP. Apara como beneficiadora do grão de milho buscar alto padrão de qualidade na produção de seus derivados.

Tendo uma tendência para o mercado externo, a Nutrimilho tem a seu favor, uma logística privilegiada para o escoamento dos seus produtos pela proximidade dos Portos de Paranaguá, no Paraná, São Francisco do Sul e Itajaí, em Santa Catarina. Com um foco também no mercado interno a Nutrimilho não mede esforços para manter seu alto padrão de qualidade e inovação.

A empresa conta com 33 colaboradores distribuídos em sua maior parte no setor produtivo, onde cerca de 20 funcionários operam toda a fábrica que trabalha em dois turnos. O pequeno número de funcionários deve-se aos equipamentos automatizados, que exige poucos funcionários para operar o sistema produtivo.

Voltada tanto para o mercado externo quanto para o interno, a empresa exporta um grande volume para países da África e atende todas as regiões do Brasil, tendo um mercado mais expressivo no estado de São Paulo e Bahia, sem deixar de suprir as necessidades na região de Maringá. Com uma qualidade excelente em seus produtos, a empresa concorre em leilões para atender aos programas do governo Federal, voltado a programas sociais, como por exemplo a CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento) onde a empresa fornece fubá e flocos.

A Nutrimilho, além de ter sua marca própria em produtos como flocos, flocão e fubá, também presta serviços a outras empresas produzindo produtos com a mesma qualidade e preservando a marca de seus clientes.

3.3 Características do Sistema Produtivo

O sistema produtivo da empresa envolve entrada de matéria-prima (milho e ferro enriquecido com ácido fólico) e saída de produtos embalados com pesos de 0.5kg, 1 kg, 25 kg e 50 kg, sendo que o produto embalado em sacos de 25 kg está destinado à exportação. Além dos equipamentos necessários para que se envase os produtos, a empresa realiza a transformação do grão de milho em produtos conhecidos com flocos, flocão e fubá. Os equipamentos para a transformação do grão e os equipamentos necessários para a embalagem dos produtos acabados estão dispostos em barracões separados de forma a garantir, estrategicamente, a distribuição entre os setores de transformação e empacotamento.

3.4 Matéria Prima

A entrada de matéria-prima está relacionada com o processamento produtivo da empresa, onde pode ser visualizado na figura 5. O principal produto que entra na empresa é o milho, que é industrializado transformando-se em novos produtos que, após embalados são comercializados.

O milho quando recebido pela empresa passa por uma análise que visa atestar a sua qualidade onde são observadas a presença de toxinas, a quantidade de resíduos e a sua dureza. Essas características têm que atender as especificações impostas pela empresa no contrato de compra da matéria-prima.

Segundo a ABIMILHO (Associação Brasileira das Indústrias Moageiras de Milho), a classificação para o recebimento do milho, onde se verifica a qualidade, tem as seguintes definições:

1. Umidade – é a quantidade livre de água presente na amostra. A umidade é determinada por aparelhos eletrônicos e expressa em base úmida. Convém ressaltar que a determinação da umidade deve ser feita em uma sub-amostra livre de impurezas e matérias estranhas que alteram o resultado da determinação. Para se ter uma boa matéria prima a umidade contida não pode ser superior a 14%.

2. Impurezas e Matérias Estranhas – são quaisquer materiais ou fragmentos de grãos de milho que passam por uma peneira de 5mm de diâmetro, bem como, partículas maiores, pertencentes ou não a planta de milho, que ficam retidas na peneira e / ou catadas manualmente.
3. Grãos Danificados e / ou Avariados – são grãos que estão quebrados, danificados por fungos, grãos carunchados ou grãos brotados, onde todos esses grãos são englobados como danificados ou avariados, e não podem ser superiores a 3% da amostra.

A manutenção da qualidade do grão de milho durante as etapas da colheita, recebimento, limpeza, secagem e armazenamento visa a obtenção de subprodutos que atendam os mais exigentes mercados consumidores.

O milho depois de analisado e aprovado é armazenado em dois silos com capacidade de 750 toneladas cada que alimentam o processo de fabricação dos produtos oferecidos pela empresa, conforme visualizado na Figura 4.



Figura 4- Silo de Armazenamento de Milho

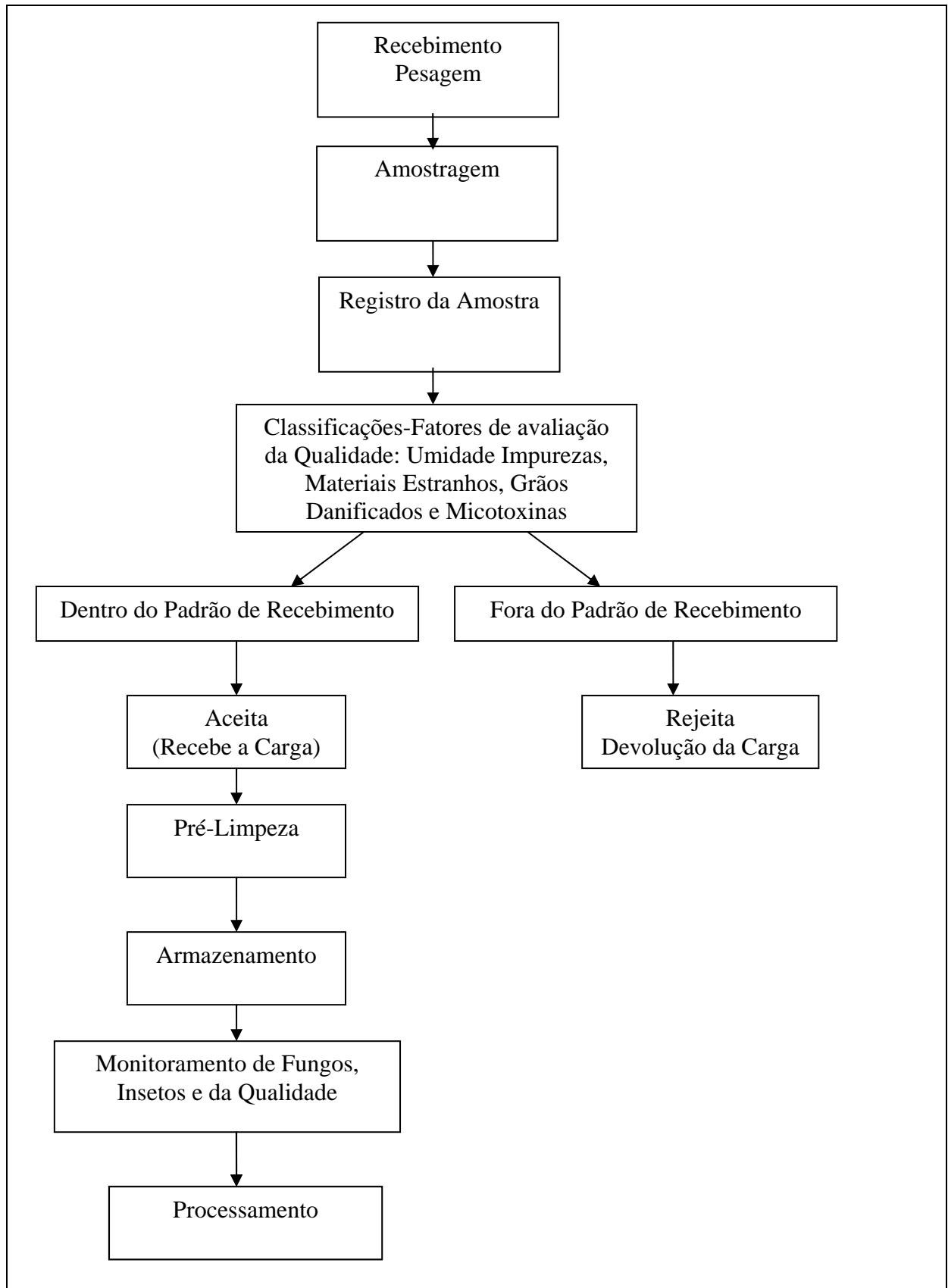


Figura 5- Fluxograma da entrada de matéria-prima

3.5 Equipamentos

Os equipamentos instalados na fábrica estão estabelecidos de acordo com sua locação, onde a fábrica se divide em dois barracões, o primeiro consta do setor de degerminação e o segundo barracão o setor de empacotamento. O Quadro 3 apresenta a relação do equipamento e sua função no setor de degerminação.

1 – Degerminação

Quadro 3- Descrição do Setor de Degerminação

Equipamentos	Função
Degerminadora (Figura 6)	Quebra do milho, para retirar germen
Centrifuga (Figura 7)	Separação do germen grosso do fino
Dessimétrica (Figura 8)	Retirar o excesso de germen fino da canjica do milho
Silos (Figura 9)	Armazenamento de canjica
Moinho (Figura 10)	Moagem do milho
Plancifer (Figura 11)	Separação do gritz do fubá

A figura 6 apresenta o layout, da empresa.

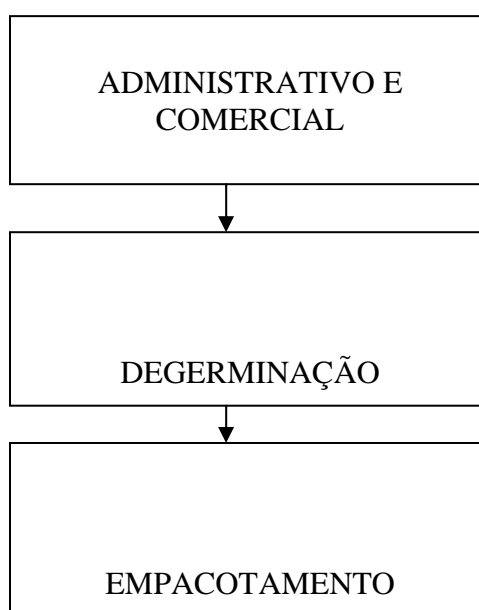


Figura 6 – Layout da empresa

O anexo 1 descreve o fluxograma da empresa, desde a entrada da matéria prima, o setor de degerminação e seus equipamentos e por final o setor de empacotamento e embarque dos produtos já prontos para serem entregues, nos clientes.

Os equipamentos do setor da empresa onde ocorre a separação do grão do milho da canjica estarão representados nas figuras de 6 a 11, essa fase do processo compreende toda a transformação da matéria-prima em produto acabado, restando ao processo seguinte somente a fase de empacotamento.



Figura 7-Degerminadora



Figura 8- Centrifuga



Figura 9- Densimétrica



Figura 10- Silos de Canjica



Figura 11- Moinhos



Figura 12-Plancifer

2- Empacotamento

O Quadro 4 apresenta a relação das máquinas, com suas respectivas funções, no setor de empacotamento. Nesse setor os produtos já saem acabados e acondicionados em paletes que são levados para o setor de expedição, o qual tem a responsabilidade de realizar o carregamento nos caminhões. Fica a cargo do responsável pelo carregamento a contagem dos produtos e conferir junto com a ordem de carga os produtos a serem embarcados.

Quadro 4- Descrição do setor de empacotamento

Máquinas	Quantidade máquinas
Empacotadora flocos (Figura 12)	1
Empacotadora fubá (Figura 13)	2
Empacotadora flocão (Figura 14)	1

As figuras de 12 a 14, representam o setor de empacotamento, onde é realizado somente o processo de embalar os produtos, todavia que esse chega ao setor pronto para ser embalado e armazenado.



Figura 13- Empacotadora Fubá (0.5 kg ou 1kg)



Figura 14- Empacotadora Flocos (0.5 kg)



Figura 15- Silos de Produtos

3.6 Análise e Coleta dos Dados

Na análise e coleta de dados foi coletado o tempo de operação para que ficasse pronto cada fardo de produto, levando em consideração que o tempo é determinado pelo ritmo da máquina, mas também conta com o operador, levando em conta que a máquina empacota sem parar mas fica a cargo do operador embalar os produtos em fardos plásticos.

Tendo em vista que o funcionário opera no ritmo da máquina, foram levantados os dados relativos ao tempo de produção que considerou os intervalos de paradas produtivas para eventuais saídas dos colaboradores para suas necessidades pessoais, e demais fatores.

Com o tempo de fabricação de cada produto, realizou-se uma confirmação com o gerente de produção, que explicou o funcionamento da máquina e sua programação, que consiste em pacotes por minuto, (uma quantidade de operações por minuto), com esses valores que foram confirmados com os dados levantados notou-se qual a capacidade de produção da máquina e sua ociosidade.

Os dados levantados ajudaram na montagem de um Planejamento de Produção, o qual considerou o tempo de fabricação dos produtos, pois esses valores já estão sendo considerados como um tempo médio, e para um melhor aproveitamento da mão de obra e dos equipamentos da empresa, se designou qual a quantidade a ser produzida no dia.

A Tabela 1 apresenta o tempo médio de fabricação de cada produto industrializado pela empresa, em unidades embaladas por minuto e a capacidade diária de produção. Para a capacidade diária se considerou 7 horas e 30 minutos de produção, considerando que a

empresa opera 8 horas em cada turno. O desconto de 30 minutos se deve ao tempo médio de troca de bobinas de embalagens que ocorre duas vezes por dia e cada troca tem uma duração média de 15 minutos para voltar ao processo novamente.

Tabela 1- Tempo de Produção

Produto		Fardos / hora	Capacidade produtiva
	Uni. / min.		
Fubá Mimoso Enr. 6/1 Semab	28	280	2100
Fubá Mimoso Enr. 20/1 Fundepar	30	90	675
Fubá Mimoso Enr. 20/1 Nutrimilho	30	90	675
Fubá Mimoso Enr. 40/500 Nutrimilho	36	54	405
Fubá Mimoso Enr. 20/1 Conab	30	90	675
Fubá Mimoso Enr. 40/500 Conab	36	54	405
Fubá Italiano 20/1 Nutrimilho	30	90	675
Flocão 30/500 (FC) Nutrimilho	25	50	375
Flocos de Milho Enr. 30/500 (FQ) Nutrimilho	34	68	510
Flocos de Milho Enr. 30/500 (FL) Nutrimilho	34	68	510
Flocos de Milho Enr. 16/1 (FL) Nutrimilho	23	86.25	646.875
Fubá Mimoso Enr. 1/50 Nutrimilho	1	60	450
Fubá Mimoso 1/50 Nutrimilho	1	60	450
Farinha Branca de Milho 1/50 Nutrimilho	1	60	450
Fubá Mimoso Enr. 1/25 Nutrimilho	1 1/3	81	607.5
Fubá Mimoso Enr. 1/25 Querida Mamãe	1 1/3	81	607.5
Fubá Mimoso Enr. 1/25 Monteiro	1 1/3	81	607.5
Fubá Mimoso Enr. 1/25 Monteiro B	1 1/3	81	607.5
Fubá Mimoso Enr. 10/1 Pinduca	1 1/3	81	607.5
Fubá Mimoso Enr. 20/1 Pinduca	30	90	675
Fubá Mimoso Enr. 12/1 Kisabor	30	150	1125
Fubá Mimoso Enr. 24/500 Kisabor	36	90	675
Flocos de Papel (Kisabor) 30/500	34	68	510
Flocos de Milho Enr. 30/500 (FQ) Kisabor	34	68	510
Flocão (FC) Kisabor 12/500	25	125	937.5
Flocos de Milho Enr. 24/500 Hikari	34	85	637.5
Flocão (FC) Hikari 12/500	25	125	937.5

3.6.1 Verificação da Capacidade Real X Capacidade Nominal

Analisando os dados coletados do processo produtivo da empresa notou-se que o aproveitamento da capacidade de produção dos equipamentos não correspondia com os indicados pelos fabricantes. A Figura 16 apresenta um gráfico de produção, da capacidade real X capacidade nominal das máquinas. Os equipamentos foram denominados de 1,2,3,4 onde a máquina 1 corresponde a empacotadora de flocos, as máquinas 2 e 3 para empacotarem fubá de 0,5 ou 1 Kg havendo apenas a troca de bobinas de embalagem e tubo formador para empacotar, a máquina 4 corresponde ao empacotamento de flocão.

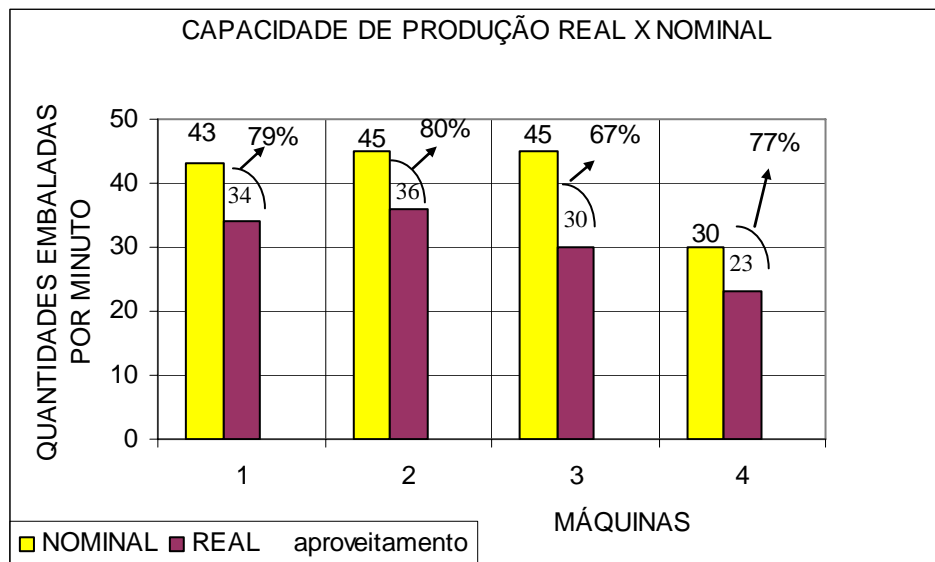


Figura 16- Capacidade nominal X Capacidade real

Com os dados coletados dos equipamentos, foi analisada quanto se produzia dentro de um período, e feita uma comparação entre a capacidade real, e a capacidade efetiva. A Tabela 2 apresenta esta comparação para alguns produtos. Os valores foram obtidos através de levantamento de produção de meses anteriores, juntamente com o setor responsável pelo apontamento da produção. O ponto de gargalo verificado foi a falta de um planejamento de produção onde não se realizava o planejamento e notava-se que as máquinas ficavam por um período sem produzir, além de várias paradas por não se ter ordens de produção e falta de informação aos operadores, que deixavam as máquinas paradas enquanto não se comunicava uma nova operação.

Tabela 2- Capacidade Real X Produção mensal 8 horas/dia

Produto	Quantidade Produzida	Capacidade de Produção	% Produzida
Fubá Mimoso 1000g	164450	316800	51.91%
Fubá Mimoso 500g	113560	190080	59.74%
Flocão 500g	83555	121440	68.80%
Flocos 500g	97051	179520	54.06%

A seguir será apresentado um gráfico para ilustrar a ociosidade das máquinas quanto ao tempo disponível de produção, a fábrica opera no turno diurno, com operadores suficientes para operar todas as máquinas, e no turno noturno os funcionários disponíveis conseguem operar apenas duas máquinas, não tendo nenhuma como específica. A figura 17 apresenta o gráfico de produção apenas do turno diurno, pois fica nesse turno o número de funcionários capaz de operar todas as máquinas.

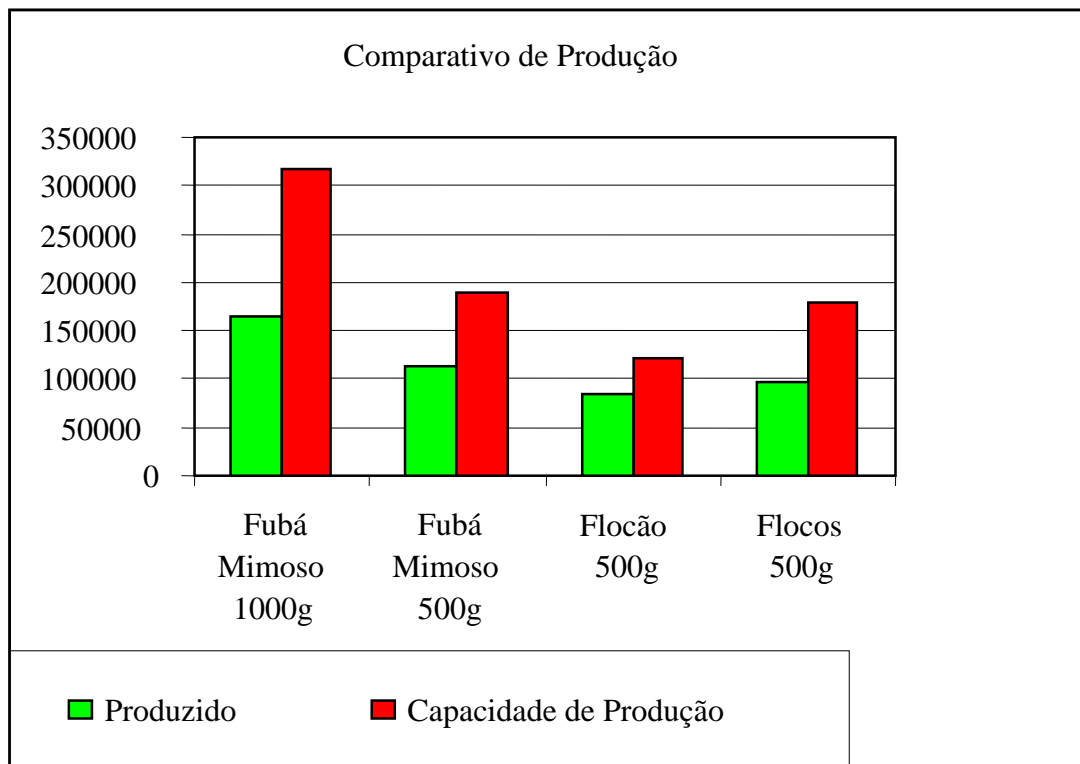


Figura 17 – Gráfico de Produção

Nota-se que a capacidade produtiva não atingiu a capacidade efetiva, por falta de aproveitamento das máquinas, e que há tempo ocioso no setor de produção, onde as máquinas não rendem o que demonstrou sua capacidade efetiva. Por esse motivo se desenvolveu um planejamento de produção, que é repassado para o gerente industrial, o qual verifica como

deve conduzir a produção, para que os operadores produzam nas quantidades e produtos corretos, e a entrega das mercadorias não atrasem.

Verificando que na empresa não há um sistema que gere ordens de produção, foi implantado uma planilha a qual fica disponível na rede de computadores da empresa, (intranet), onde o gerente de produção acessa e repassa para o setor produtivo como e a que momento produzir um produto ou outro.

3.7 Plano de Manutenção

Tendo notado a falta de um plano de manutenção e as muitas paradas para manutenção corretiva, um plano de manutenção foi elaborado para auxiliar e melhorar o rendimento dos equipamentos.

Observadas as paradas do setor produtivo e a grande dificuldade de operar o processo seguinte quando um equipamento quebra o encarregado de manutenção indicou quais as peças que mais apresentavam problemas. A partir destes dados, junto com o descrito na revisão literária, foi montado um plano de Manutenção Produtiva Total.

Para se realizar o plano de Manutenção Produtiva Total, os encarregados dos processos foram incentivados a assumirem responsabilidades pelas máquinas e executar atividades rotineiras de manutenção e reparos simples, onde todas as máquinas deveriam receber lubrificações semanais e trocas de peças, de acordo com o plano desenvolvido para cada equipamento.

O plano de manutenção foi desenvolvido com os dados obtidos com os encarregados de cada setor, indicando quais peças que tinham maiores problemas e que causavam a parada da máquina ou a diminuição do rendimento. Com esses dados montou-se uma planilha destinada a manutenção. Após a implantação junto aos operadores verificou-se em alguns equipamentos, onde já está implantado o Plano de Manutenção Produtiva Total, que a quantidade de paradas não programadas diminuíram bastante. Com essa diminuição das paradas aumentou-se o rendimento e conseqüentemente o lucro da empresa. A figura 15 é o plano de manutenção para o moinho martelo, um dos equipamentos do setor de degerminação que já ocorre o plano de manutenção.

PLANO DE MANUTENÇÃO (MOINHO MARTELO 1)				
Lubrificação semanal				
Verificar condições de rolamentos				
Verificar condições das correias				
Verificar condições de eixo e martelo				
Verificar condições da peneira				
PEÇAS				
	QUINZENAL	SEMANAL	CONFORMIDADE	
			SIM	NÃO
POLIA 5 CANAL C	X			
ROLAMENTO		X		
2 MANCAL SN 515		X		
2 ROLAMENTOS 22215		X		
2 BUCHAS HE 315		X		
5 CORREIAS C 112		X		
80 MARTELOS (3/16X1 1/2X)	X			
5 EIXOS PARA MARTELO (Ø 5/8, C)	X			
PENEIRA (C 920 L 495) FURO (Ø 1,5 , 2,0 , 3,0 , 4,0 , 5,0)		X		
DATAS DE VERIFICAÇÃO	OBSERVAÇÕES			
semana 01/ mês				
semana 02/ mês				
semana 03/ mês				
semana 04/ mês				
semana 05/ mês				

Figura 18- Plano de Manutenção

O Quadro 5 demonstra os resultados obtidos através da implantação do sistema, demonstrando a redução das horas extras e o aumento de produtividade.

Quadro 5 – Horas Extras e Produção do mês

Horas Extras referentes aos meses 07-08-09, respectivamente	Produtividade em Kg Produtos
250	458616
156	468253
70	493251

Com base nesses valores do Quadro 5 , onde observa-se o acréscimo de produtividade de 34.635 kg de produto a empresa obteve um aumento de faturamento de aproximadamente R\$ 15000,00 e uma redução do valor pago em horas extras de aproximadamente R\$ 1570,00 que em termos de valores de horas extras parece ser pouco, mas considerando que apenas 13 funcionários trabalham efetivamente na produção, (no período diurno), essa redução tem valor significativo para a empresa. Os valores pagos pelas horas extras diminuiram, e consequentemente o gasto com energia também, uma vez que, não havendo horas extras, as máquinas ficam paradas.

O quadro 6 demonstra, o modelo utilizado para trabalhar com um PCP em forma de quadro de produção, onde o gerente de produção visualiza através da intranet, e repassa aos operadores a quantidade e o produto a ser produzido, o qual ajudou o setor produtivo da empresa, com uma melhora no atendimento dos pedidos, e uma redução significativa de 45% das horas extras, que os funcionários realizavam.

Essa redução se deve ao fato dos operadores produzirem sem um planejamento, onde havia diversas paradas dos equipamentos para troca de bobinas, para fabricação de produtos que necessitavam de maior prioridade, pois o cliente já havia realizado o pedido.

Quadro 6 – Modelo da Programação e data de Embarque

EMBARQUE	11/out				
210	FD 24 X 500	F MIMOSO	CIF	PURO MILHO	VINHEDO
EMBARQUE	16/out				
420	FD 12X 1	F MIMOSO	CIF	KISABOR	VINHEDO
700	FD 24 X 500	F MIMOSO	CIF	KISABOR	VINHEDO
680	FD 40 X 500	F MIMOSO	CIF	NOSTRAMA	COTIA
625	FD 20 X 1	F MIMOSO	FOB	PINDUCA	ARARUNA
150	FD 10 X 1	F MIMOSO	FOB	PINDUCA	ARARUNA
250	FD 30 X 500	FLOCOS	CIF	NUTRIMILHO	P M CURIT
EMBARQUE	17/out				
1.435	FD 30 X 500	FLOCOS	CIF	NUTRIMILHO	BAHIA
356	FD 30 X 500	FLOCAO	CIF	NUTRIMILHO	BAHIA
EMBARQUE	18/out				
500	FD 30 X 500	FLOCOS	CIF	PURO MILHO	CERTA
120	SC 1 X 50	F PRECOZ	CIF	NUTRIMILHO	CERTA
EMBARQUE	19/out				
200	FD 40 X 500	F MIMOSO	CIF	NUTRIMILHO	CATHITA
EMBARQUE	23/out				
420	FD 12 X 1	F MIMOSO	CIF	KISABOR	VINHEDO
700	FD 24 X 500	F MIMOSO	CIF	KISABOR	VINHEDO
680	FD 40 X 500	F MIMOSO	CIF	NOSTRAMA	COTIA
1.200	FD 24 X 500	FLOCOS	CIF	DE MILHO	HIKARI
EMBARQUE	23/out				
500	FD 12 X 500	FLOCAO	CIF	DE MILHO	HIKARI
EMBARQUE	25/out				
800	FD 30 X 500	FLOCOS	CIF	PURO MILHO	VINHEDO
200	FD 12 X 500	FLOCAO	CIF	PURO MILHO	VINHEDO
2.000	FD 30 X 500	FLOCOS	CIF	NUTRIMILHO	MACEIO
EMBARQUE	26/out				
680	FD 40 X 500	F MIMOSO	CIF	NUTRIMILHO	J AFONSO
EMBARQUE	27/out				
240	SC 1 X 50	PRE COZID	CIF	HIKARI	F. VASCONCELOS
200	FD 30X500	FLOCOS PL	CIF	NUTRIMILHO	SILCO PLAS
EMBARQUE	30/out				
420	FD 12 X 1	F MIMOSO	CIF	KISABOR	VINHEDO
700	FD 24 X 500	F MIMOSO	CIF	KISABOR	VINHEDO

3.9 Aplicação Kanban

A aplicação do sistema kanban de puxar a produção, foi implantado com o objetivo de melhorar o estoque de embalagens, devido a uma falta de controle efetiva no almoxarifado.

O controle das embalagens foi necessário e muito importante dentro da empresa, uma vez que havia problemas de paradas de produção por não se ter as embalagens necessárias. Um melhor entendimento entre o setor de produção e o setor de compras viabilizou que se implantasse o sistema kanban, e com o sistema funcionando não houve mais a falta de embalagens. A Figura 19 ilustra o modelo do cartão confeccionado na própria empresa.

Sacos plástico PEMB liso “Reembalagem” (36x64x0,08) - KPS	
ESTOQUE	3000
CAPACIDADE DE PRODUÇÃO	3000 FDS
PRAZO ENTREGA	10 DIAS

Figura 19 Exemplo Cartão Kanban

Os cartões do sistema kanban foram confeccionados nas cores amarela e vermelha, onde a amarela indica que chegou no estoque mínimo e a vermelha que a quantidade de estoque de embalagens está em um ponto crítico, e que o estoque precisa ser repostado com urgência.

Quando atinge o estoque mínimo, os cartões são retirados do almoxarifado e levados ao setor de compras que é encarregado do controle e dos pedidos para reposição do estoque. Feito o pedido, o setor de compras repassa para o almoxarifado, a data da entrega dos produtos. Quando os produtos chegam na empresa o cartão retorna ao almoxarifado para que se continue o controle.



Figura 20 Cartão Kanban no Setor de Compras

Os cartões são dispostos na caixa de correspondência da seguinte forma: na parte superior ficam os cartões, que identificam a necessidade de se fazer os pedidos; na intermediária, os pedidos e, na inferior, os pedidos dos produtos, onde consta a respectiva data de entrega.

Essa disposição facilita a análise e o controle entre o estoque mínimo e o prazo de entrega.

Quando houver alteração em algum desses itens, o cartão é substituído para que, a informação que ele representa esteja sempre atualizada.

Com o pouco tempo de uso do cartão, já se nota que a falta de embalagens para o processo produtivo, que era constante não está ocorrendo, pois quando o cartão chega ao setor de compras logo o material requisitado já é comprado.

Em um mês de uso do cartão as embalagens não chegaram a acabar completamente nenhuma vez, e alguns estoques que estavam parados foram utilizados, como é o caso de uma embalagem que se utiliza para embalar fubá de 25 kg. A qual estava parada há um ano, e foi utilizada em um produto terceirizado para fábrica de rações, com essa decisão houve uma economia de R\$ 4.800,00, já que não houve necessidade de comprar mais embalagens desse modelo, e o estoque ficou regularizado.

Para o controle de estoque das embalagens foi desenvolvida uma tabela para auxiliar a necessidade de compra. A Tabela 3 demonstra como é realizado, através de planilha eletrônica, a necessidade de comprar ou manter o estoque. Para o funcionamento da planilha eletrônica, é necessário que se digite a quantidade de estoques, logo ela já demonstra que, deve-se comprar ou manter.

Com a implantação dessa planilha eletrônica ficou mais confiável e de fácil visualização a necessidade de comprar materiais para o setor produtivo.

Tabela 3- Ficha de Controle de Estoque

PRODUTO	ESTOQUE MÍNIMO	PRAZO DE ENTREGA	Fornecedor	ESTOQUE ATUAL	PREVISÃO
Filme Técnico PELBD Impr. “Fubá Mimoso 1 KG”	500	20	incoplast/sr	1000	Manter
Filme Técnico PELBD Impr. “Fubá Mimoso 500 G”	500	20	incoplast/sr		=SE(K5<=H5,"Comprar","Manter")
Filme Técnico PELBD Impr. “Fubá M. 1 KG - FUNDEPAR”	500	20	incoplast/sr	10000	Manter
Filme Técnico PELBD Impr. “Fubá M. 1 KG - SEMAB”	500	20	incoplast/sr	500	Comprar
Filme Técnico PELBD Impr. “Fubá Italiano 1 KG”	500	20	incoplast/sr	650	Manter
Filme Técnico PELBD Impr. “Flocos 1 KG”	500	20	incoplast/sr	236	Comprar
Filme Técnico PEPPPE Impr. “Flocão 500 G (Laminado)”	500	20	incoplast/sr	2454	Manter
Filme Técnico PEPPPE Impr. “Flocos 500G (Laminado)” - Méd.(29 kg)	500	20	incoplast/sr		Comprar
Filme Técnico PEPPPE Impr. “Flocão 500 G (Laminado)” - Kisabor	500	20	incoplast/sr		Comprar
Filme Técnico PEPPPE Impr. “Flocos 500G (Laminado)” - Kisabor	500	20	incoplast/sr		Comprar
Filme Técnico PEPE Impr. “Fubá 1 kG (Laminado)” - Kisabor	500	20	incoplast/sr		Comprar
Filme Técnico PEPE Impr. “Fubá 500G (Laminado)” - Kisabor	500	20	incoplast/sr		Comprar
Filme Técnico PELBD Impr. "Fubá Mimoso 1 KG" - Pinduca	500	20	incoplast/sr		Comprar
Filme Técnico PEPPPE Impr. “Flocão 500 G (Laminado)” - Hikari	500	20	incoplast/sr		Comprar
3M Fita 5899 Tartan TR 45x100	36	3	fitasa		Comprar
3M Fita “Impressa Nutrimilho”	36	3	fitasa		Comprar

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A função de PCP no interior da empresa está focada na visualização de quantidades e produtos a serem produzidos. Os produtos a serem fabricados ficam à disposição em documentos eletrônicos, ou seja, planilhas eletrônicas disponíveis em rede de computadores dentro da organização em estudo.

Através do estudo de caso realizado na empresa, percebeu-se que não havia um planejamento da produção. Com isso foi desenvolvida a planilha que possibilitou um melhor rendimento das máquinas e da mão-de-obra da empresa.

Após analisados os fatores que mais atribuíam dificuldades ao setor produtivo, foi realizada uma série de pesquisas, sobre quais produtos tinham melhor rotatividade e maior procura. Com o resultado dessa pesquisa e implantação do PCP, foi possível se notar um aumento de produção e uma redução nas horas extras realizadas pelos funcionários, o que contribuiu para a diminuição de custos de produção e o aumento no lucro da indústria.

Juntamente com o PCP, foi desenvolvido um Plano de Manutenção, que viabilizou o menor tempo de máquinas paradas. Com esse plano os clientes foram melhor atendidos no que diz respeito à quantidade e entrega no tempo correto.

No setor do almoxarifado, onde se aplicou o Kanban, ficam as embalagens e reembalagens utilizadas na fabricação dos produtos. Foi verificada uma redução nos custos, onde se utilizou produtos que estavam parados há 17 meses. Essas embalagens foram utilizadas no setor de produção.

Após o estudo e implantação dos modelos apresentados, foi sugerido para a empresa que adota-se o modelo proposto que após testado, deixou claro o rendimento e a diminuição dos custos que a empresa obteve nesse período.

5 CONCLUSÃO

O PCP é uma função de apoio para a coordenação de várias atividades dentro da empresa, de acordo com quais os produtos serem produzidos primeiro, ele controla desde a entrada de matéria-prima até o embarque final do produto, fazendo uma análise de quanto tempo se gastará para produzir e quais os materiais serão necessários.

O objetivo da implantação do PCP nas indústrias é a organização, tanto de suprimentos para a fabricação, como os recursos humanos, a melhor utilização das máquinas de modo que se possa atingir os resultados de produção desejados em termos de quantidade, qualidade e lugar, em tempos certos.

Com diversos estudos realizados sobre PCP, existem várias técnicas desenvolvidas para melhor atender as exigências do mercado competitivo e exigente, onde cada empresa é detentora de seu método para melhor atender seus clientes, de acordo com sua capacidade instalada, e otimizada.

Com relação ao PCP, a empresa estudada não dispunha de nenhum programa. A produção era realizada de forma informal, onde era o gerente comercial que dizia qual a sua necessidade de produtos do dia não tendo, assim, a possibilidade de realizar um melhor aproveitamento das máquinas e da mão - de -obra disponível, bem como os materiais que seriam consumidos pelo setor produtivo.

Foi verificada a necessidade de implantação de um Planejamento da Produção, onde o setor produtivo receberia informações antecipadas para atender ao setor comercial, onde realiza a contratação de transportes, e indica qual o produto a ser embarcado primeiro.

Juntamente com o setor comercial, a função de PCP, através de análise de tempos de produção e previsão de demanda realizou uma programação de produção disponível para o setor de fabricação dos produtos, onde pode se notar o melhor rendimento e aproveitamento das máquinas e dos recursos humanos disponíveis.

O anseio do trabalho foi o estudo e análise de qual a técnica de produção a ser implantada, já que a empresa não disponibiliza de um sistema, para uma melhor performance do setor produtivo onde possa produzir em antecipadamente para atender os clientes, com quantidades e tempos certos.

As análises dos tempos de produção e as entrevistas com os gerentes do setor produtivo e comercial orientaram para um PCP, que favorecesse os rendimentos da empresa, tanto em ganhos financeiro com um possível aumento de produção, e na eliminação de desperdícios de tempo, e produtos necessários na fabricação.

Com a implantação do PCP, foi sugerida para a empresa a utilização do modelo apresentado, onde notou-se um aumento gradual na produção, tanto em quantidade como em cumprimento das datas de entregas com os clientes, e a diminuição da mão-de-obra, onde se realizava mais horas extras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIMILHO. 2002. Colheita, recebimento, limpeza, secagem e armazenamento de milho. Boletim Técnico. Apucarana: ABIMILHO, 22 p.

LAUGENI, F. P.; MARTINS, P.G.; (2005) Administração da Produção. 2. Ed. São Paulo: Saraiva.

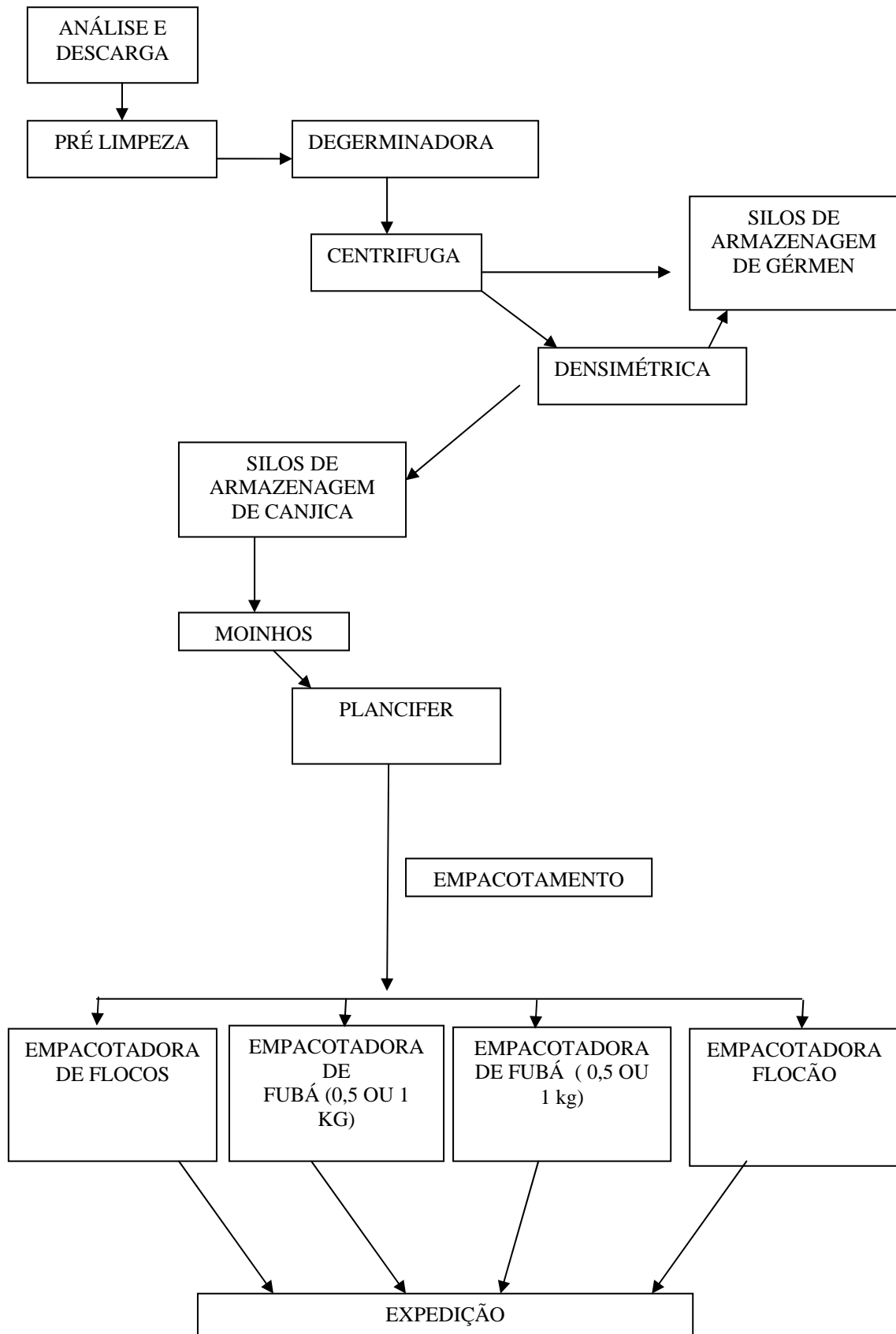
MOURA, R. A. 1999. Kanban – a simplicidade do controle da produção. 5 ed. São Paulo: IMAN,.

RUSSOMANO, V. H., 2000 Planejamento e controle da produção. 6 ed. São Paulo: Pioneira.

SHINGO, S.; (1996) O Sistema Toyota de Produção: do ponto de vista da engenharia de produção. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman.

SLACK, N. et al.; 1999, 1997. Administração da Produção. São Paulo: Atlas.

TUBINO, D.F.; (2000) Manual de Planejamento e Controle da Produção. 2. Ed. São Paulo: Atlas.

ANEXO A- Fluxograma de processos

**Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR
CEP 87020-900
Tel: (044) 3261-4324 / 4219 Fax: (044) 3261-5874**