

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

**IMPLANTAÇÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA
PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DO RAMO ODONTOLÓGICO**

Dhian Dias

TCC-EP-25-2011

Maringá - Paraná
Brasil

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

IMPLANTAÇÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA
PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DO RAMO ODONTOLÓGICO

Dhian Dias

TCC-EP-25-2011

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Orientador (a): Prof.^(a): Dra. Márcia Marcondes Altimari Samed

**Maringá - Paraná
2011**

Dedico este trabalho aos meus pais, meus irmãos, minha namorada e amigos, que sempre estiveram comigo, sabendo aceitar a minha ausência e dedicação durante toda a fase de vida acadêmica.

Agradecimento

Agradeço primeiramente a Deus, por proporcionar a benção do estudo para meu futuro e minha vida.

A professora Márcia Marcondes Altimari Samed pelo respeito, compreensão, amizade, dedicação e paciência durante todo o período de orientação; de estudo, desenvolvimento e conclusão deste trabalho.

A minha mãe que superou todas as dificuldades para que estivesse aqui e meu pai, que apesar de não mais vivo é motivos de orgulho e reflexo da pessoa que hoje sou.

A meus irmãos, que são minha família e estão sempre ao meu lado independente do que ocorra.

A minha namorada que me acompanhou diretamente em todo o período acadêmico.

Aos acadêmicos, docentes, funcionários ou pessoas que fizeram parte desta fase acadêmica em minha vida, estando presente em situações distintas, cada qual com sua importância e inesquecíveis durante o período de faculdade.

RESUMO

Nos dias de hoje, em um cenário cada vez mais competitivo em que pequenas situações, processos, planejamento, programação e controle de produção fazem toda a diferença para o sistema econômico e organizacional das empresas, é imprescindível um sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP) para melhorias significativa, afim de administrar os recursos de uma indústria para cumprir prazos prometidos aos clientes, verificar periodicamente se as etapas da produção estão dentro dos prazos estipulados, alocar recursos para que os prazos sejam cumpridos, informatização da administração da produção.

Para tal situação será feita uma vasta análise dos processos e problemas inerentes de uma produção por lotes em uma indústria e química de produtos odontológicos, implantando um sistema de PCP apoiado por ferramentas da produção.

Este trabalho tem como objetivo implantar o PCP, por meio de um sistema eletrônico vinculando a ferramenta *Manufacturing Resource Planning* (MRP II) desde a solicitação de compra, entrada e controle de estoques, planejamento de produção com ordens de produção previstas juntamente com fichas técnicas do produto, acompanhamento de produção, apontamento de ordens de produção com perdas e tempos de produção, tornando assim uma produção planejada, controlada e otimizada.

Palavras-chave: Planejamento e Controle da Produção (PCP), Sistema MRP, Produtos Odontológicos.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	VI
LISTA DE TABELAS	VII
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	XII
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVA	2
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	2
1.3 OBJETIVOS	2
1.3.1 Objetivo geral.....	2
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	3
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 DEFINIÇÕES DE PCP	4
2.2 FUNÇÕES DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO	6
2.3 TIPOS DE SISTEMAS PRODUTIVOS	7
2.4 CLASSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO	8
2.5 CONTROLE DA PRODUÇÃO	9
2.6 CONCEITOS E DEFINIÇÕES PARA (MRP).....	9
2.7 CONCEITOS E DEFINIÇÕES <i>ENTERPRISE RESOURCES PLANNING</i> (ERP)	11
2.8 FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	12
2.9 ESTUDOS DE CASOS	12
3 DESENVOLVIMENTO	16
3.1 INTRODUÇÃO	16
3.2 A EMPRESA	16
3.3 PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA	17
3.3.1 PROCESSO PRODUTIVO DE PRODUTOS EM LABORATÓRIO.....	18
3.3.2 SETOR DE CERAS E PARAFINAS	18
3.3.3 PROCESSO PRODUTIVO DOS PLÁSTICOS	19
3.3.4 FLUXO DO PROCESSO PRODUTIVO	20
3.4 CONTEXTUALIZAÇÃO	22
3.5 COLETAS DE DADOS	23
3.5.1 FOLHA DE VERIFICAÇÃO DE ENTREGAS EM ATRASO	23
3.5.2 ESTRATIFICAÇÃO DA FOLHA DE VERIFICAÇÃO.....	25
3.6 PLANOS DE AÇÃO	29
3.6.1 CADASTRAMENTO DE PRODUTOS	30
3.6.2 ANÁLISE DOS RELATÓRIOS	32
3.6.3 ALIMENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS NO SISTEMA.....	33
3.6.4 ANÁLISE DOS RELATÓRIOS	34
3.6.5 CADASTRAMENTO DE PRODUTOS	35
3.6.6 ANÁLISE DOS RELATÓRIOS	37
3.6.7 ALIMENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS NO SISTEMA.....	38
3.6.8 AJUSTE DE EMPENHO	38
3.6.9 FECHAMENTO DA ORDEM DE PRODUÇÃO	39
3.7 TRANSFORMANDO INFORMAÇÕES DO MICRO SOFTWARE – SIGA PROTEUS	40

3.7.1 PLANILHA DE DEMANDA DE PRODUTO ACABADO	41
3.7.2 PLANILHA DA ESTRUTURA DO PRODUTO	42
3.7.3 PREVISÃO DE MP.....	43
3.7.4 CÁLCULO DO PONTO DE PEDIDO.....	44
3.7.5 GRÁFICO DO CÁLCULO DO PONTO DE PEDIDO	44
3.7.6 INFORMAÇÕES GRÁFICAS	46
3.8 DISCUSSÕES	48
3.8.1 VANTAGENS E DESVANTAGENS.....	48
3.8.2 VANTAGENS	48
3.8.3 DESVANTAGENS	49
4 CONCLUSÃO.....	50
REFERÊNCIAS	52

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: FLUXO DE INFORMAÇÕES NO PCP	5
FIGURA 2: TRÊS FUNÇÕES PRINCIPAIS COMO “OPERAÇÕES” DO PROCESSO DE TRANSFORMAÇÕES.....	7
FIGURA 3: ESTRUTURA CONCEITUAL DOS SISTEMAS ERP, E SUA EVOLUÇÃO DESDE O MRP	11
FIGURA 4: CADEIA PRODUTIVA GENÉRICA.....	13
FIGURA 5: FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO.....	21
FIGURA 6: GRÁFICO DE PARETO.....	27
FIGURA 7: DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO DE MP E PLANEJAMENTO DE PRODUÇÃO	29
FIGURA 8: ESTRUTURA DO PRODUTO	30
FIGURA 9: OPERAÇÕES PRODUTIVAS	32
FIGURA 10: RELATÓRIO DE CONSUMO MÉDIO	33
FIGURA 11: MRP/PONTO DE PEDIDO	34
FIGURA 12: PROCESSAMENTO DO PONTO DE PEDIDO	35
FIGURA 13: ORDEM DE PRODUÇÃO	36
FIGURA 14: CONTROLE DE QUALIDADE.....	37
FIGURA 15: APONTAMENTO DE PERDAS	38
FIGURA 16: AJUSTE DE EMPENHO	39
FIGURA 17: APONTAMENTO DA OP	40
FIGURA 18: DEMANDA.....	41
FIGURA 19: ESTRUTURA DO PRODUTO	42
FIGURA 20: PREVISÃO DE MP	43
FIGURA 21: GRÁFICO DE PONTO DE PEDIDO.....	45
FIGURA 22: GRÁFICO PONTO DE PEDIDO X QUANTIDADE EM ESTOQUE.....	47

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: FOLHA DE VERIFICAÇÃO DE ENTREGAS EM ATRASO	24
TABELA 2: ESTRATIFICAÇÃO DA FICHA DE VERIFICAÇÃO	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BPF	Boas Práticas de Fabricação
CRP	<i>Capacity Requirements Planning</i>
FPE	Falha no Prazo de Entrega
ERP	<i>Enterprise Resources Planning</i>
MPEs	Micro e Pequenas Empresas
MRP	<i>Material Resource Planning</i>
MRP II	<i>Manufacturing Resource Planning</i>
MPS	Programa mestre da produção
OP	Ordem de Produto
PA	Produto Acabado
PP	Ponto de Pedido
PCP	Planejamento e Controle da Produção
RH	Recursos Humanos

1 INTRODUÇÃO

No cenário atual em que empresas priorizam cada vez mais melhorias em seu desempenho e uma melhor posição em um mercado competitivo e de difícil acesso e permanência, em que quem não se adapta e busca sempre uma melhoria contínua é superado pelos seus concorrentes, é imprescindível buscar um planejamento e controle de sua produção. Com isso, indústrias de produtos odontológicos que possuem uma vasta gama de produtos e vários processos produtivos, necessitam passar por certificações e fiscalizações constantes como os da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e Boas Práticas de Fabricação (BPF), devem ter uma rastreabilidade de seus produtos, devem buscar um planejamento e controle geral de sua indústria, padronizar e priorizar os mínimos detalhes dentro de sua organização.

Neste contexto, torna-se necessário um estudo e adequação de todos os setores da empresa em prol de um processo produtivo eficaz, por se tratar de produtos odontológicos, ou seja, para saúde bucal. É necessário o cuidado e transparência de toda a produção da empresa desde a limpeza do ambiente de trabalho, padrões, controles de matérias-primas, processos, produção, produtos acabados, controle de qualidade e rastreamento de seus produtos no mercado.

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) para que a indústria alcance os níveis descritos acima, utiliza-se de ferramentas adequadas, mão-de-obra treinada e qualificada, organização e gerenciamento, dados e informações de toda a indústria. Deste modo, tem-se uma melhor visão da indústria para a tomada de decisões, fazendo com que o sistema seja interligado e siga um mesmo caminho, o de “Conquistar e satisfazer nossos clientes, através de produtos fabricados em processos continuamente elaborados e desenvolvidos, dentro de um padrão de excelência em qualidade” (BPF, 2010).

Segundo Russomano (2000), “o planejamento e o controle da produção são encarregados pela coordenação dos departamentos com vistas ao atendimento das solicitações de vendas”.

Tubino (2000) define que:

(...) Em um sistema produtivo, ao serem definidas suas metas e estratégias, faz-se necessário formular planos para atingi-las, administrar os recursos humanos e físicos com base nesses planos, direcionar a ação dos recursos humanos sobre os físicos e acompanhar esta ação, permitindo a correção de

prováveis desvios. No conjunto de funções dos sistemas de produção aqui descritos, essas atividades são desenvolvidas pelo Planejamento e Controle da Produção.

Se tratando do ramo de produtos odontológicos, o PCP vinculado a um sistema *Manufacturing Resource Planning* (MRP II) vem como solução para tais problemas descritos acima, tornando-se um diferencial e uma ferramenta extremamente eficiente e aplicável a este setor, produtos com excelência e qualidade, otimização e controle da produção, redução das perdas e falhas, lotes e rastreabilidade do produto.

1.1 Justificativa

A implantação do sistema MRP II para o planejamento e controle da produção, virá como solução para grande parte dos problemas produtivos e organizacionais dentro da indústria, minimizando atraso na entrega, otimização da produção, padronização da produção, eficiência e controle de processos.

1.2 Definição e delimitação do problema

Este estudo tem como foco a análise de processos produtivos, controle sob matérias e operações, prazos de entrega dos produtos acabados de uma indústria maringaense do ramo odontológico. Esta empresa produz uma grande e diversificada gama de produtos, dentre esses estão produtos da área farmacêutica como flúor, eugenol, clorexidina, pastas profiláticas, bicarbonatos, óxidos de zinco, pedra pomes, e também produtos plásticos e ceras, tais como: caixas para aparelho móvel, arcos, posicionadores de filme, porta amálgamas, ceras ortodônticas, moldeiras de cera. Para este mix de produtos, a indústria se divide em diversos setores como: laboratórios, sala das injetoras, sala das ceras, salas de pós, produção e acabamento. Este trabalho será realizado com o auxílio da administração e gerência da indústria.

1.3 Objetivos

Os objetivos deste trabalho são definidos a seguir em dois tópicos: objetivos geral e específicos.

1.3.1 Objetivo geral

Implantar o sistema MRP II em uma indústria do ramo odontológico.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar os processos da indústria.
- Coletar dados e informações da produção.
- Propor um modelo e implantar o PCP, utilizando um sistema MRP II.
- Gerar informações gerais para o setor produtivo.
- Analisar os dados antes e após a implantação do sistema.
- Propor melhorias.

1.4 Estruturas do Trabalho

No Capítulo 1 foram apresentados breves comentários sobre PCP, no ramo odontológico, definindo os objetivos deste trabalho, juntamente com as justificativas para realização do mesmo.

No Capítulo 2 apresenta-se uma revisão da literatura buscando várias definições e pontos de vistas teóricos e de estudos de casos sobre o tema PCP. Também serão demonstrados ferramentas de apoio do PCP nas indústrias.

No Capítulo 3 demonstra-se o impacto do PCP nos processos produtivos da indústria estudada e as melhorias para resoluções dos problemas relatados como falta de matéria-prima, e falha no planejamento da produção.

No Capítulo 4 fica relatada a conclusão do estudo de caso na indústria, bem como todas as informações obtidas na implantação do sistema na industrial.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo serão apresentadas revisões literárias sobre Planejamento e Controle da Produção (PCP). Serão relatados também definições e artigos com embasamentos teóricos e práticos para implantação do PCP em estudos de casos.

2.1 Definições de PCP

Tubino (2000) relata que:

(...) As atividades de PCP são desenvolvidas por um departamento de apoio à produção, dentro da gerência industrial, que leva seu nome. Como departamento de apoio, o PCP é responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos de forma a atender da melhor maneira possível aos planos estabelecidos em níveis estratégicos, táticos e operacionais.

Já Corrêa *et al.* (2001) deixam duas definições para auxiliar o entendimento:

Planejar é entender como a consideração conjunta da situação presente e da visão de futura influência as decisões tomadas no presente, para que se atinjam determinados objetivos no futuro.

Planejar é projetar um futuro que é diferente do passado, por causas sobre as quais se tem controle.

Para Martins e Laugeni (2005), o sistema de PCP é como um setor de tomada de decisão da manufatura e também de processamento e transformação de informações, pelo qual planeja-se e controla-se os recursos do processo produtivo com finalidade de gerar bens e serviços, e por receber informações sobre estoques existentes, vendas previstas, linhas de produtos, modo de produzir e capacidade produtiva, tendo como resultado final a transformação destas informações em ordens de produção. Portanto, o PCP está relacionado à estratégia de manufatura e apóia a tomada de decisões táticas e operacionais.

Segundo Russomano (2000) é por meio do PCP que a gerência industrial mantém a cobrança por resultados e faz pressão sobre a produção, refletindo essa pressão no departamento de compras e demais setores para que o plano pré-estabelecido seja atendido de forma rigorosa. Já o Departamento de Vendas vê o PCP como um setor de análise do mercado para dentro da fábrica, trazendo as informações de oscilações do mercado para a produção. E por sua vez a produção vê o PCP como seu tutor, gerando as ordens de produção previamente elaboradas e com clareza, para poder assim, conseguir uma alta produtividade atingindo as pretensões desejadas.

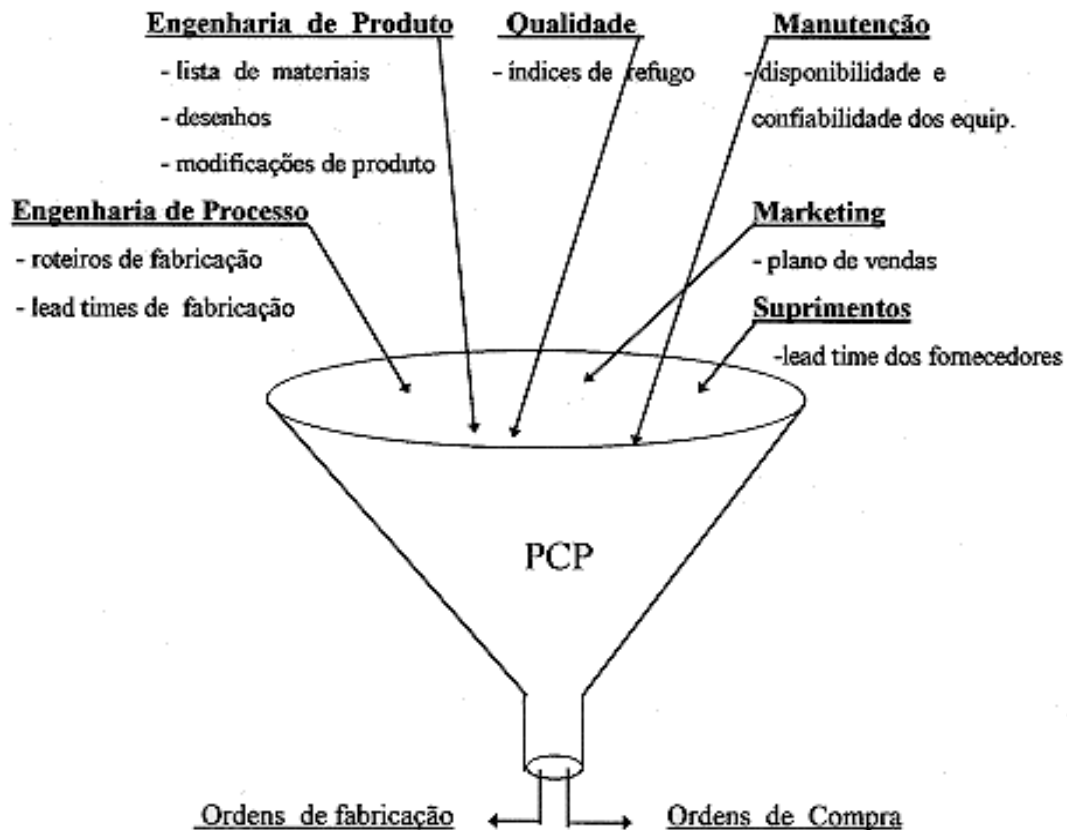


Figura 1: Fluxo de Informações no PCP

Fonte: Russomano (2000)

A Figura 1 demonstra como o PCP recolhe dados de todos os setores, analisa e os transforma em informações úteis para toda a organização.

Adicionalmente, Russomano (2000) tem o PCP como sendo uma função de dar apoio às atividades produtivas dentro da indústria, visando que os objetivos definidos previamente possam ser atendidos com eficiência.

Já, Motta (1987) coloca o PCP como função administrativa que tem como objetivo fazer todo o planejamento que orientarão a produção, servindo como um guia para que a produção atinja seus objetivos e controles.

De acordo com Chiavenato (1991), a função PCP é de planejar, programar as produções e as operações da empresa, com isto, controlando-as adequadamente, com o objetivo de aumentar a eficiência e eficácia do sistema como um todo, por meio da administração da produção.

Tubino (1987) considera que:

(...) O PCP é responsável pela coordenação e aplicação de recursos produtivos de forma a atender da melhor maneira possível os planos estabelecidos em níveis estratégico, tático e operacional.

Chiavenato (1991) coloca a programação da produção como sendo a especificação do plano de produção, para que todos os órgãos produtivos e demais órgãos de apoio do sistema possam integrar e coordenar-se, para que possam assim executar o plano da produção traçado.

Segundo Russomano (1979), a fase denominada de planejamento da produção, busca a integração de três pontos: os recursos financeiros disponíveis, capacidade produtiva e perspectivas de vendas a partir da análise e acerto desses pontos têm-se a programação de produção para um determinado período. O roteiro da produção tem a função de determinar o melhor método de produção das peças, dos subconjuntos e da montagem dos vários produtos acabados que a fábrica produz, além de determinar o tempo-padrão de preparação e de operação das máquinas. As decisões baseadas no roteiro de produção são: fabricar ou comprar, fluxo de montagem, forma e tamanho da matéria-prima, divisão do trabalho a ser feito, escolha da máquina na qual o trabalho será feito, seqüência das operações e escolha do ferramental.

2.2 Funções dos sistemas de produção

Para atingir seus objetivos, Tubino (2000) agrupa de uma forma geral em três funções básicas: Finanças, Produção e Marketing. Com isso os sistemas produtivos exercem várias funções de apoio operacionais, sendo realizadas por pessoas, que estão dispostas desde o início do projeto dos produtos, até o controle dos estoques, recrutamento e treinamento de funcionários, aplicação dos recursos financeiros e distribuição dos produtos.

De acordo com Slack *et al.* (2007), se divide em três funções principais: função marketing, função desenvolvimento de produto e serviços. Produção como função significa a parte da organização que produz os bens e serviços para consumidores externos da organização.

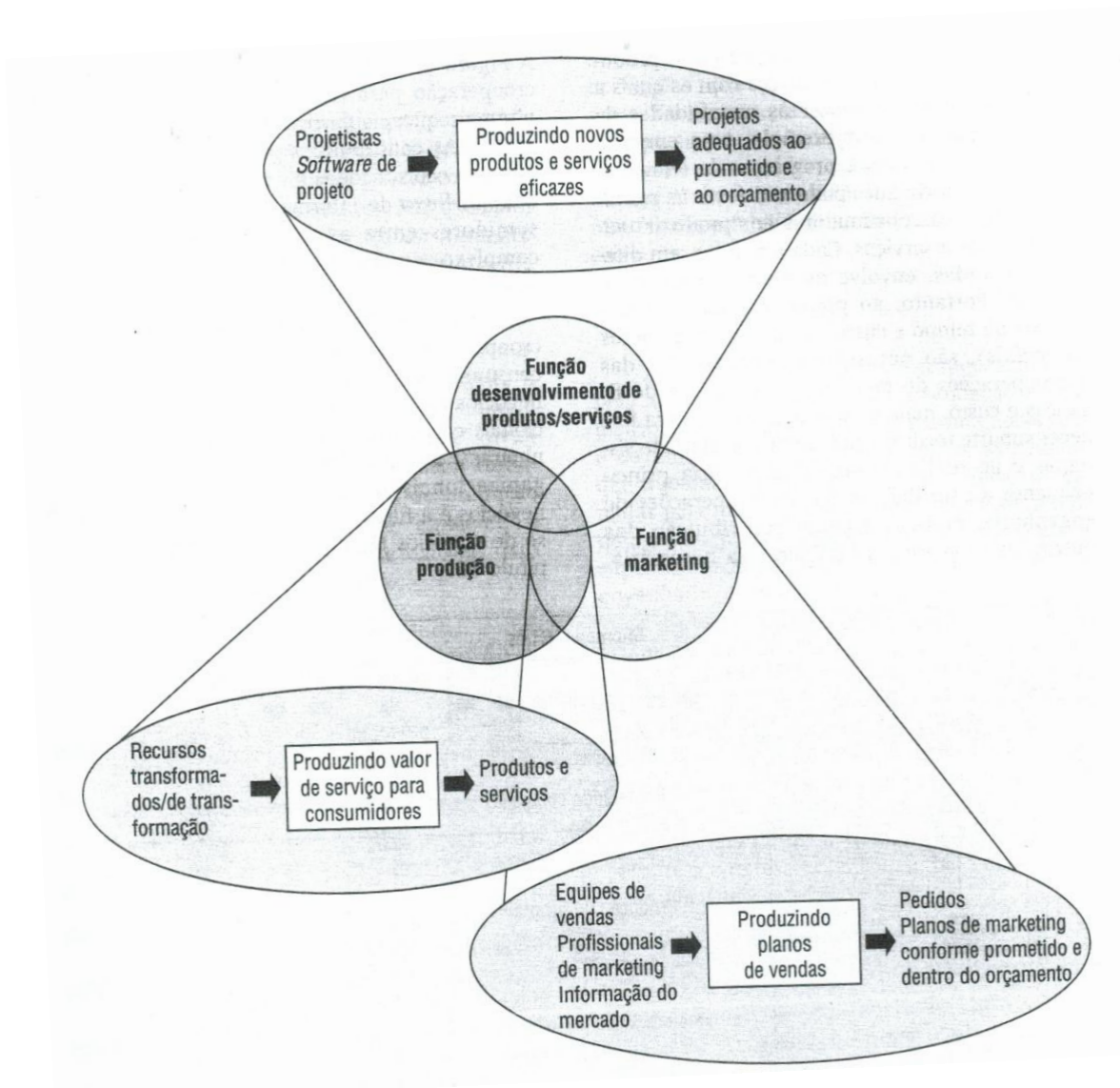


Figura 2: Três funções principais como “operações” do processo de transformações

Fonte: Slack *et al.* (2007)

Para Slack *et al.* (2007), a função produção como parte da administração da produção sendo vista como parte de qualquer responsabilidade de função ou gerência que envolva produção de produtos e serviços internos da organização, em contraste com as decisões estritamente técnicas que possam tomar dentro de suas funções.

2.3 Tipos de sistemas produtivos

Conforme Zaccarelli (1987), empresas que realizam operações similares são denominadas indústrias do tipo contínuo, com pouca ou nenhuma interrupção, geralmente produzindo grandes

lotes de produtos, conseqüentemente, possuindo grande rigidez no processo. Exemplos de indústrias deste tipo são aquelas puramente de processo, como a química, a petroquímica ou a de cimento.

As indústrias de produção intermitentes podem ser divididas em dois tipos de produção, a produção sob encomenda segundo Russomano (1979), são as indústrias em que o tempo de preparação é grande em relação ao tempo de operação, produzindo pequenos lotes de uma grande variedade de artigos e a produção repetitiva dos mesmos lotes de produtos. De acordo com Russomano (1979) e Zaccarelli (1987), pode-se ter as mesmas características de fluxo existente na produção sob encomenda, com algumas reduções devido à repetitividade dos lotes. Incluem-se nesse tipo as indústrias de eletrodomésticos e móveis.

Segundo Russomano (1979), conforme o tipo de produção o sistema de PCP é definido. Podendo ser apresentados de diversas maneiras, tais como: PCP por projetos especiais utilizados na produção sob encomenda; PCP por fluxo utilizados na produção contínua e PCP por Bloco ou Cargas que aparecem em determinadas indústrias. Para realização do PCP serão necessárias condições indispensáveis, como roteiro de produção, mostrando a montagem do produto e o como será a fabricação das peças e também o planejamento global de produção que consiste na busca de um programa que concilie as perspectivas de vendas com a capacidade produtiva da fábrica. Segundo essas informações, o PCP exerce as funções de Emissão de Ordens, Programação e Movimentação das Ordens de Fabricação, Acompanhamento da Produção e Planejamento e Controle de Estoques.

2.4 Classificação dos sistemas de produção

De acordo com Tubino (2000), serão apresentadas as formas de classificar o sistema de produção por grau de padronização dos produtos que são classificados como: Produtos padronizados que apresentam alto grau de uniformidade, fabricados em grande quantidade e estará sempre à disposição dos clientes no mercado e os produtos sob medida, que são produzidos para um cliente específico; por tipo de operação que podem ser divididos em processos contínuos e discretos. O primeiro envolve a produção de bens ou serviços que não podem ser identificados individualmente, já os processos discretos, são assim chamados porque os produtos são isolados, individualmente ou em lotes, e estão subdivididos em processos repetitivos em massa, processos

repetitivos em lotes, e processos por projeto; e pela natureza do produto, quando os sistemas de produção podem estar voltados para a geração de bens, quando o produto fabricado é algo tangível, que pode ser tocado e também podem estar voltados para a prestação de serviços em que o produto gerado é intangível, podendo apenas ser sentido.

A manufatura de bens é semelhante à prestação de serviços quanto ao aspecto de converter insumos em produtos úteis aos clientes pela operação de um sistema de produção. Devem ser projetados seus produtos, prever sua demanda, balancear seus sistemas de produção, treinar mão-de-obra, vender seus produtos, disponibilizar seus recursos e planejar e controlar suas operações.

2.5 Controles da produção

O controle da produção, segundo Zacarrelli (1987), tem como função no processo administrativo planejar, dirigir e controlar o preenchimento de materiais e as atividades de processo de uma empresa, por métodos específicos atendendo um plano de vendas aprovado, sendo essas atividades executadas de tal forma que a mão-de-obra, os equipamentos e o capital disponíveis sejam empregados com o máximo aproveitamento.

Para Zacarrelli (1987) é necessário utilizar dois tipos de controle como: o acompanhamento e controle de estoques. Acompanhamento são os controles que obrigam os eventos a seguir aquilo que foi definido nos planos, ordens ou “planos diários”. O Controle de Estoques é usado para assegurar que o nível dos estoques se mantenha dentro dos limites razoáveis. Portanto, o controle da produção deve ser administrado de tal forma que faça com que o investimento ou estoque seja mantido em um nível ótimo e o controle de estoque seja somente um controle secundário, cuja principal função é dar o alarme quando algo vai mal e o estoque tende a exceder o valor máximo de segurança.

O objetivo principal do controle da produção é atingir a meta definida pelo marketing no plano de vendas. Dentro dessas limitações, o objetivo secundário é conseguir a melhor integração possível entre o uso ótimo da mão-de-obra, dos equipamentos e do capital.

2.6 Conceitos e definições para MRP

De acordo com Lustosa *et al.* (2008) a falta de materiais e insumos de produção, quando necessários, gera problema de não-atendimento à demanda. Por outro lado, um estoque elevado, apesar de reduzir custos de não atendimento, eleva os custos de manutenção de estoque. Faz-se então necessário planejar a disponibilização de matérias ao sistema de produção, buscando uma solução equilibrada entre custos e benefícios.

No âmbito do PCP, o *Material Resource Planning* (MRP) é um sistema para planejamento das necessidades de materiais, que considera de forma integrada o planejamento da produção e o estoque.

O MRP trás conceitos centrais com destaque para árvore do produto; lista de materiais; cálculo do MRP; MRP de ciclo fechado e *Capacity Requeriments Planning* (CRP).

Seguindo o raciocínio de Lustosa *et al.* (2008) as relações do MRP com o sistema de produção. Na entrada do MRP, tem-se a lista de materiais, posição dos estoques (disponibilidade) e prazos de montagem de componentes. Já na saída tem-se, as ordens de produção e de compra.

A seguir apresenta-se considerações sobre alguns elementos fundamentais para a execução do MRP em suas Entradas como: programa mestre da produção; posição de estoque e estrutura do produto.

As saídas do MRP alimentam o sistema fabril e o sistema de suprimentos, sendo usada também em retroalimentação aos sistemas de planejamento da organização.

- Ordens de produção: são ordens planejadas de produção e constituem uma programação indicando a quantidade e as datas de início e fim da produção dos módulos, subconjuntos ou itens.
- Ordens de compras: semelhantes às ordens de produção, são ordens planejadas que indicam as datas de necessidades de matérias de compras.

Em resumo, sistemas administrativos como PCP, são vistos por Corrêa *et al.* (2006) como sendo o coração dos processos produtivos. Todos os setores se apoiam no PCP para tomada de decisões, não tendo assim uma definição única para ele. E, por isso, Russomano (2000) afirma que o PCP tem a função de dar apoio às atividades de produção, visando que os programas acertados previamente possam ser atendidos com eficiência.

2.7 Conceitos e definições *Enterprise Resources Planning (ERP)*

De acordo com Corrêa *et al.* (2006) o sistema *Enterprise Resources Planning* ERP tem a exigência de suportar as informações para tomada de decisões gerenciais, com o auxílio do MRP composto de módulos que atendem a necessidades de informação para apoio à tomada de decisão de setores outros que não apenas aqueles ligados a manufatura: distribuição física, custos, recebimento fiscal, faturamento, recursos humanos, finanças, contabilidade, entre outros, todos integrados entre si e com os módulos de manufatura, a partir de uma base de dados única e não redundante.

Nos dias de hoje o sistema ERP ultrapassa o alcance dos sistemas MRP II, optando as empresas por iniciarem a implantação dos ERPs pelos módulos administrativo-financeiros e não optam pelo módulo de manufatura.

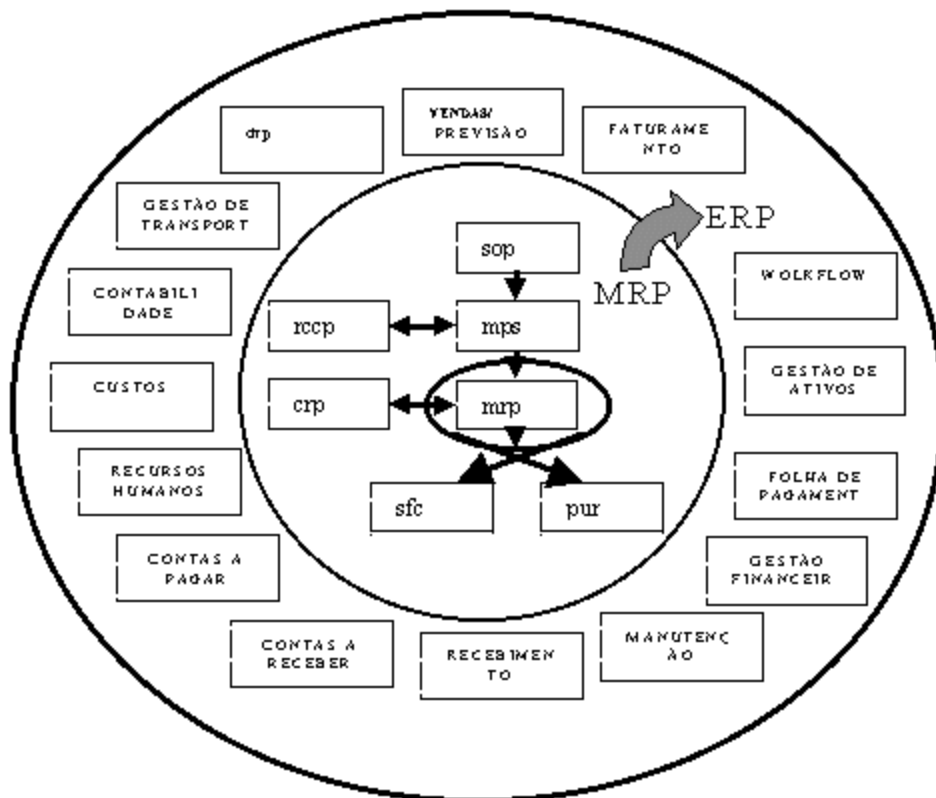


Figura 3: Estrutura conceitual dos sistemas ERP, e sua evolução desde o MRP

Fonte: Corrêa *et al.* (2006)

2.8 Ferramentas da Qualidade

Ambrozewicz (2003) relata que o gráfico “espinha de peixe”, nomeando de causa e efeito ou também conhecido como diagrama de Ishikawa, foi criado em 1943. Sendo uma ferramenta utilizada para análise de processos produtivos. Sua estrutura é similar a uma espinha de peixe, daí o nome, onde as espinhas que representam contribuições secundárias ao processo se ligam a um eixo principal, onde mostra um fluxo de informações. O diagrama mostra as principais causas para um efeito, e para cada causa são relacionadas causas secundárias inerentes deste processo, de menos importância, e a interação entre essas causas tem como objetivo a resultante final que é o efeito final do processo.

Segundo Werkema (1995) o princípio de Pareto foi iniciado por J. M. Juran, que adaptou à qualidade a teoria modelar a distribuição de renda desenvolvida por Vilfredo Pareto. O gráfico de Pareto torna claro todos os problemas relevantes do projetos. Pareto pode-se dividi-las em duas categorias: poucos vitais, que compreende em poucos problemas, mas que geram grandes perdas para empresa; e os muitos triviais, que são apesar de serem muitos problemas que resultam em perdas, insignificante para empresa. Sendo assim o princípio de Pareto estabelece que um problema possa ser resultado de um pequeno número de causas no processo.

Segundo Campos (2004) a análise Pareto permite dividir e subdividir um problema em pequenos outros problemas que se torna mais fácil de resolver pelas pessoas da empresa, como Pareto é baseado em fatos e dados este permitem priorizar projetos. Para Imai (2005) o gráfico de Pareto classifica os problemas de acordo com a causa e o fenômeno.

2.9 Estudos de Casos

Biazin e Godoy (2000) destacam o PCP como sendo uma ferramenta gerencial indispensável nas indústrias ligadas a Engenharia de Produção. Para tal, o PCP dispôs de geração de Ordens de Produção, Programação e Movimentação das mesmas, acompanhamento da produção e planejamento e controle de estoques. Foi realizado assim, um estudo de caso aplicado a uma empresa paraibana de médio porte, inserida no setor de revestimento cerâmico.

Foram coletados dados e analisados com base no referencial teórico adotado, possibilitando assim uma avaliação mais precisa do processo produtivo da empresa selecionada.

As matérias-primas mencionadas abaixo são beneficiadas nas próprias indústrias cerâmicas e demonstra a composição genérica desta cadeia produtiva. O terceiro grupo de matérias-primas é constituído pelos corantes e vidrado, utilizado na decoração e acabamento do produto.

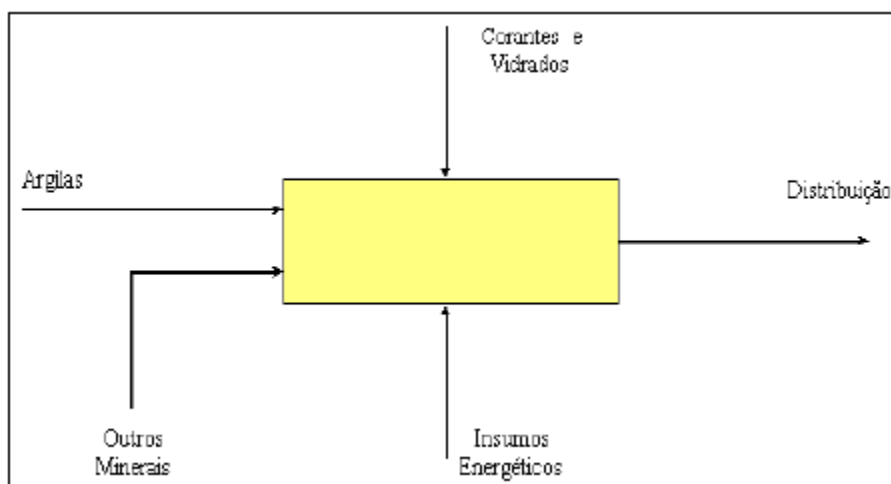


Figura 4: Cadeia Produtiva Genérica

Fonte: Pesquisa Direta, 2000

Constatou que na empresa não tem um setor específico de Planejamento e Controle de Produção, sendo considerado pelos administradores como algo muito complexo e desnecessário.

A programação da produção é realizada com base na carteira de pedidos e eventualmente leva-se em consideração o histórico de vendas, produzindo para estoque de curto prazo. Para atender a demanda dos produtos, a empresa estabelece um programa de produção por lotes divididos por: dimensões, cores e designer.

O processo de automação da produção ocorre praticamente sem interferência humana. As atividades humanas são mais atuantes nos controles de processos, tal situação é considerada benéfica no âmbito mundial que é exatamente automatizar processos, visando evitar desperdícios, aumentando a produtividade e uma maior qualidade dos produtos. Para tal situação, a empresa criou um sistema no que se refere o PCP. Basicamente, com esse sistema são gerados dois relatórios: Programação de produção e Estoque de produto acabado.

Contudo, a respeito do PCP na indústria, constatou-se que não a características formais, realizando as atividades desde o planejamento, programação até o seu controle, com uma forma simplificada e não era bem definida e distribuída aos setores responsáveis pela produção.

O estudo de caso realizado por Hecksher e Duarte (2003) em uma empresa no ramo de embalagens de papelão que tinha como objetivo do projeto indicar e avaliar caminhos para adequação da empresa às novas necessidades de mercado visando aumentar o faturamento e recuperar a lucratividade. Visando aumentar seu mercado, reduzindo custos e aumentando a qualidade de seus produtos, que por se tratar das embalagens para diversos produtos de terceiros, que esta diretamente ligada a apresentação do produto, seus clientes priorizavam por um produto de extrema qualidade, isto ligado a confiabilidade no prazo de entrega

Produção na empresa se resumia na elaboração de uma fila de ordens de produção que eram distribuídos nas máquinas, sem planejamento de horários nem controle posterior dos tempos reais de produção. Portanto, não havia histórico disponível de produtividade dos equipamentos, nem controle que pudesse orientar as prioridades em termos de eficiência. Nestas condições, a margem de contribuição por pedido era calculada em função do custo do papelão, desconsiderando os demais custos de produção. Com o sistema integrado em vigor, onde o cálculo de margem de contribuição e comissão de vendedores independe do número e complexidade dos processos de produção, o vendedor não é estimulado a buscar vendas que ocupem menor capacidade produtiva.

Apesar da constatada necessidade de desenvolvimento ou aquisição de um sistema integrado de gestão que contemplasse o PCP no chão de fábrica fazia-se necessária uma modificação na forma estabelecida de pensar e fazer PCP. A solução não se encerraria no software. O sucesso da implementação pressupunha uma reorganização do setor de programação e controle da produção, e da interação com os setores de vendas e produção. Tratava-se, portanto, de uma mudança organizacional facilitada por uma modernização tecnológica.

O principal retorno da construção conjunta e utilização temporária de um sistema protótipo são a discussão e a explicitação das necessidades particularidades do sistema produtivo, permitindo uma definição mais clara e precisa da arquitetura de sistema a ser desenvolvido/adquirido. Com uma melhor especificação da arquitetura de sistema desejado, as decisões relativas à forma de aquisição (compra ou contratação de desenvolvimento), à lógica de programação e ao fornecedor ficam facilitadas. Mais importante é que a especificação clara e a disciplina de programação e controle reduzem o tempo de implantação/customização do sistema. Isto é relevante para a viabilização desta modernização nas PME, uma vez que, na maioria dos casos, os custos de implantação superam os custos de licenciamento dos sistemas integrados de gestão.

O artigo de Kremer e Kovaleski tem como objetivo relatar algumas técnicas voltadas para a utilização dos gráficos de Gantt no planejamento e controle dos processos de fabricação de uma indústria metalúrgica, demonstrando a necessidade de implantar a gestão planejando e controlando a produção de acordo com a real necessidade de cada empresa. Utilizando o gráfico de Gantt para auxiliar a gerência da produção no planejamento e controle antecipando todo o mapa do processo produtivo, possibilitando assim, verificar gargalos, excesso de demanda, Podendo também, analisar melhores distribuições dos trabalhos para os colaboradores, comparação imediata entre o planejado e o real ocorrido, auxílio na tomada de decisões em decorrência de imprevistos, possíveis utilização de horas extras ou aumento do efetivo, manutenção planejada de máquinas e equipamentos sem desvantagens para a produção, viabiliza estudos para investimentos futuro e indicativo referente à necessidade da empresa com relação a profissionais e máquinas.

Através da realização e análise das comparações entre o planejamento e a realização efetiva das tarefas, por meio da utilização destas ferramentas, resultados positivos foram alcançados, refletindo em aumento da produtividade e maior controle da produção.

Relata-se que indiferente da perfeição ou não do planejamento e controle da produção de uma indústria, os acontecimentos nem sempre ocorrem conforme o que foi planejado. Erros de previsões e simulações, qualidade, gargalos em processos de fabricação e quebras de máquinas podem acontecer fazendo com que a produção perca em produtividade.

O cronograma tem por objetivo apresentar os tempos planejados para cada etapa e processo de fabricação, possibilitando uma organização e controle do serviço em todos os períodos de sua execução. Além disso, através do seu acompanhamento constante, propicia um estudo da comparação entre o que foi realizado e o que está sendo realmente executado.

Para situações como a deste estudo de caso, onde são controlados diferentes tipos de equipamentos e peças em fabricação simultânea, fica ainda mais evidenciada a real importância que o P.C.P. exerce dentro da gerência da produção.

A utilização dos gráficos de Gantt como ferramenta na elaboração de cronogramas, permite à gerência da produção vários tipos de controle e acompanhamento, além de tornar mais rápida e objetiva a comparação entre o planejamento e a execução real, através da facilidade de interpretação dos dados e gráficos.

3 DESENVOLVIMENTO

A pesquisa tem como base estudo de caso com caráter exploratório, quanto à natureza aplicada e segue seu desenvolvimento de forma quantitativa.

3.1 Introdução

Com base no capítulo anterior que utilizava da literatura com embasamento teórico de vários autores sobre o tema em questão serão aplicados na prática neste capítulo, serão expostos e discutidos os fatos da empresa estudada, seus processos produtivos, o impacto do PCP nestes processos, as dificuldades encontradas e as melhorias para resoluções dos problemas, os resultados finais obtidos e a forma e metodologia aplicada para se alcançar os resultados obtidos.

3.2 A Empresa

No mundo competitivo em que se situam as empresas, toda e qualquer melhoria desde o setor produtivo, qualidade, desempenho, logística, motivação de funcionários, quanto ao que se refere à agilidade na entrega, armazenamento são grandes fatores que refletiram diretamente no diferencial da empresa. Uma das premissas básicas é o envolvimento de todos os servidores buscando seu comprometimento em oferecer serviços de qualidade e conseqüentemente garantia de satisfação do cliente.

A indústria a que se refere este trabalho é a Maquira que se situa em Maringá-PR. Trata-se de uma empresa do ramo de industrialização de produtos odontológicos que atua tanto na parte farmacêutica, ceras e plásticos, criada em setembro de 2003 e tem hoje expressão e reconhecimento dentre as empresas dentais (distribuidoras de produtos odontológicos) e dentistas que utilizam seus produtos e tem como forma de comercialização um *call-center* bem formado com website, apresentação de produtos, *flayer* e representantes.

Em 2010 iniciou-se o atendimento ao comércio exterior que hoje já exporta para diversos países da América latina e Europa, participando de feiras e convenções, sendo representado em Dubai. A Maquira possui um quadro de 65 colaboradores dentre todos os setores como marketing, *call-center*, gerenciais, recursos humanos (RH), farmacêutico, PCP, financeira e produção, tendo neste quadro uma alta mobilidade devido ao seu constante crescimento. Nesta expansão a

Maquira colocou metas futuras de crescimento de 30 por cento anuais em 2011, que vem sendo alcançadas desde o início do ano. Com esta expansão vem cada vez mais se preocupando com registros de produtos, certificações (BPF), ANVISA e controle de qualidade.

A Maquira investiu muito em equipamentos tanto em maquinários para a otimização e automação da produção, no novo controle de qualidade e no programa de ERP, que englobam todos os setores da empresa como faturamento, *call-center*, comércio exterior, RH, PCP, estoque custos, vendas e compras.

3.3 Processos Produtivos da Empresa

A indústria consiste em um processo produtivo por lote ou batelada, por se tratar de uma empresa de pequeno porte com um grande mix de produtos e suas variedades, como os laboratoriais, ceras e plásticos.

A Maquira optou por um processo de vendas dos seus produtos por *call-center*, por diversos fatores, tais como custos com implantações, manutenções mais baratas e o baixo rendimento com vendedores externos não obtinham bons resultados, visando no futuro implantar o *e-commerce* (vendas pela internet). A partir do momento que o *call-center* efetua a venda, simultaneamente é digitado um pedido de venda no sistema que alimentará as informações no sistema dando suporte à tomada de decisões com planejamento pelo PCP.

Uma vez que o pedido de venda é analisado pelo departamento financeiro e validado, é lançado para separação e expedição. Neste pedido constam as informações sobre o cliente a ser expedido, código sequencial do pedido, quantidade do produto acabado a ser separado, transportadora, formas de pagamento, observações adicionais preenchidas pelo vendedor e valor final do pedido. Como dito anteriormente, a indústria trabalha com um mix de produtos que não variam em apenas um seguimento, por isso a empresa não segue uma produção puxada pela venda.

A indústria de produtos odontológicos foco deste estudo de caso foi dividida em três grandes grupos de produtos, laboratoriais, ceras e parafinas, plásticos, com isso seguem processos produtivos diferentes, porém utilizam os mesmos meios de planejamento de produção desde a

venda, compra de matéria prima, lotes de produção, ordem de produção, controle de qualidade, separação e expedição, que serão descritos a seguir.

3.3.1 Processo Produtivo de Produtos em Laboratório

Por se tratar de produtos voltados para a saúde bucal, são necessários diversos cuidados e organização destes materiais, por isso, a produção dos mesmos é feita em uma célula separada e asséptica, havendo assim uma entrada restrita de funcionários (nove funcionários dentre formulação, preparação, mistura, envase e embalagem). Para tal setor é obrigatório uma sala reservada para paramentação que inclui o uso de roupas, tocas, luvas e máscaras para realização das tarefas.

Uma vez a ordem de produção separada pelo almoxarife é passada para este o laboratório por meio do *Pass-through* Com a matéria prima em mãos a farmacêutica responsável inicia a pesagem, preparação e mistura da matéria-prima (MP), finalizado o processo de produção seguindo os valores e informações da ordem de produção com as operações descritas para cada produto, tendo conhecimento de que cada ordem de produção segue um produto diferente, quantidades, MPs, operações, recursos e ferramentas diferentes. Com o concentrado formado o material segue para o setor de envase em frascos. Após o envase o material segue para o setor de embalagem onde são inseridas bulas, rótulos e embalagem do produto, com os devidos lotes impressos e informados pela ordem de produção. Com o produto finalizado é retirada uma amostragem que seguirá para o controle de qualidade, a fim de testes para análise da qualidade do material produzido.

3.3.2 Setor de Ceras e Parafinas

A sala das ceras e parafinas se encontra em outra célula de trabalho da empresa, que consiste na modelagem e manuseio de parafinas e ceras (contendo dez funcionários neste setor incluindo a parte de fundição, cilindro, modelagem e embalagem do produto).

Para tal tarefa é também emitida uma ordem de produção contendo todas as informações previamente descritas. Por meio desta, é feita a pesagem e a mistura das porcentagens exatas dos diversos tipos de parafinas inseridas na caldeira para fundição, após o derretimento a parafina já

resfriada e endurecida segue para o processo de cilindragem do mesmo. Em sequência, a cera é cortada e modelada seguindo a especificação da ordem de produção, para qual produto se deseja, havendo vários tipos de medidas e pesos dos produtos acabados. O material modelado segue para embalagem onde são contadas e embaladas para serem inseridas nas caixas. Estas, por sua vez, já loteadas informando o lote e a validade informada pela ordem de produção.

O material finalizado segue os mesmos passos do processo produtivo de produtos em laboratório para o controle de qualidade, em que é retirada uma amostragem que seguirá para o controle de qualidade, a fim de testes para análise da qualidade do material produzido.

3.3.3 Processo Produtivo dos Plásticos

A MP sai do almoxarifado com endereço, quantidades, lugar e lote. Tendo início um processo de separação e contagem de MP sendo liberada apenas pelo responsável do almoxarifado através da ordem de produção, fazendo assim um controle da MP. Todo esse procedimento e essa padronização são documentados pela ficha de inspeção de entrada. Alimentando assim o sistema ERP, seguindo os padrões dos órgãos fiscalizadores do governo.

O PCP fica encarregado dessa padronização através da ordem de produção que é gerada e entregue para separação dos materiais do almoxarifado para MP. Através dela se tem todas as informações necessárias: quantidade de MP ser utilizada como, por exemplo, Polímero XM66 e pigmento com lote, validade e endereço no almoxarifado. Também consta na ordem de produção as operações padrões de cada procedimento com as ferramentas a serem utilizadas, medidas e pesos do produto, programação da injetora com temperatura e pressão e tempo de extração da peça, e locais com data e hora que foram realizados os processos (cronoanálise). O colaborador com a ordem de produção em mãos programa a injetora, que através da injeção de plástico modela a MP em produtos intermediários que serão processados, montados, embalados e transformados em produtos acabados que aguardaram a liberação pelo controle de qualidade para ingressar ao estoque de produto acabado.

3.3.4 Fluxo do Processo Produtivo

O fluxo do processo produtivo geral foi esquematizado na Figura 5, que compreende desde a geração da ordem de produção, os processos e setores de produção por onde passam o produto, até a expedição do produto acabado.

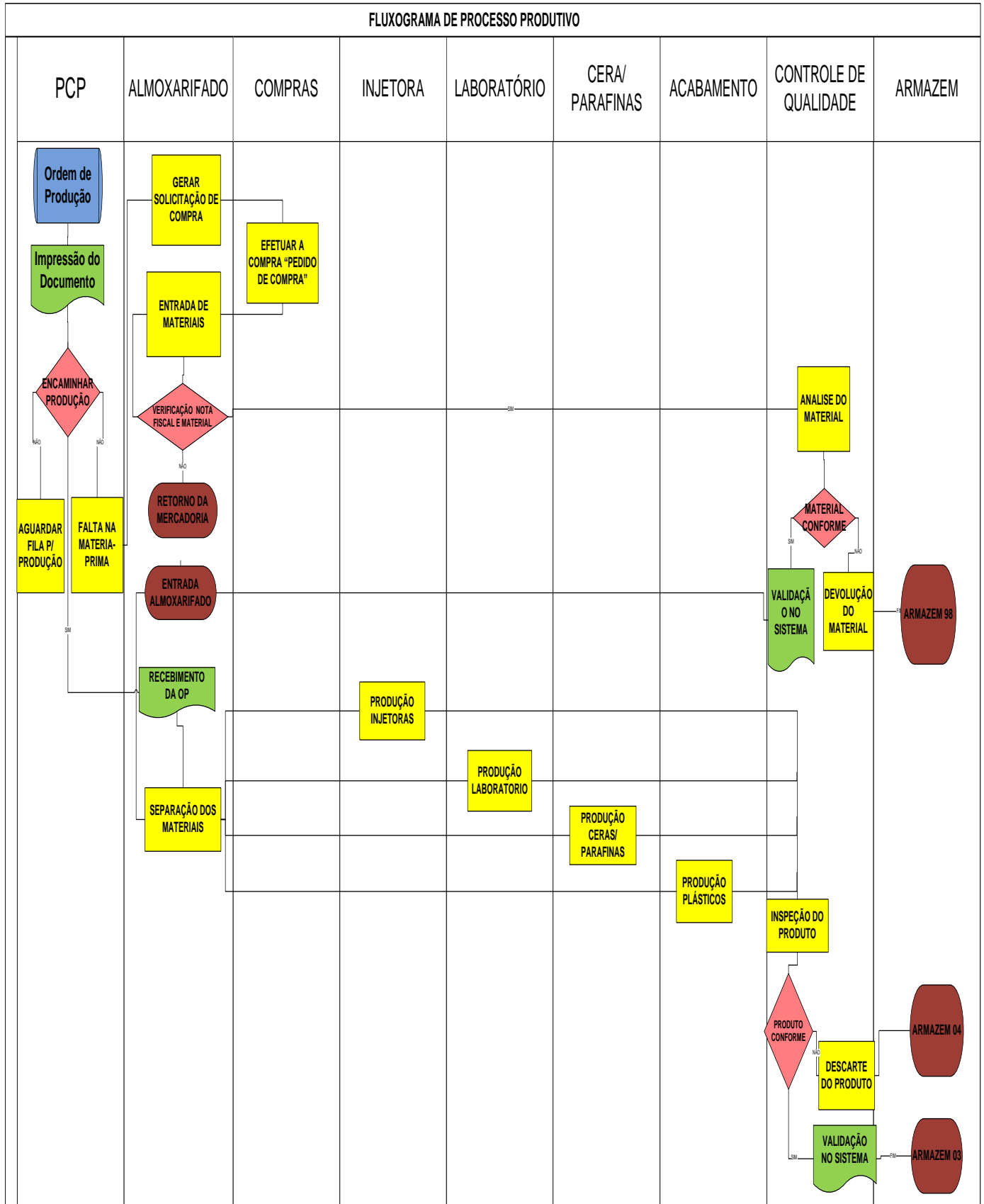


Figura 5: Fluxograma do Processo Produtivo

3.4 Contextualização

Anterior à implantação do sistema de planejamento e controle da produção, a indústria sofria com a falta de produto, gerando enormes prejuízos tanto financeiro quanto à imagem da empresa que não demonstrava confiança perante seus clientes. O processo constituía no seguinte: o *call-center* efetuava a venda sem levar em conta o estoque, se todos os materiais vendidos possuíam estoque positivos. Muitas vezes só se dava conta da falta de um dos produtos quando a separação do pedido já era parcialmente concluída, ocasionando assim atrasos nos pedidos e insatisfação dos clientes.

Uma vez detectada a falta do produto o gerente de produção ordenava a imediata produção do mesmo, quando se davam conta de que a MP para a produção do mesmo tinha acabado, pois não havia um controle da MP, nenhuma ferramenta para a previsão da compra da mesma e muito menos um estudo quanto à quantidade a se comprar para atender a demanda.

O setor de compras só tomava conhecimento da falta de MP quase sempre quando já tinha acabado ou quando não daria para finalizar a produção ordenada. O controle do almoxarifado era visual, ou seja, suscetível a erros. A má organização das compras da indústria sofria também a ação de inúmeras variáveis que atrasavam ainda mais a obtenção da mesma, como: atraso na entrega pelas transportadoras, falta da mercadoria no mercado, extravio da carga, MP a ser produzida sem ter a pronta-entrega, dentre outros. Dependendo do processo e da MP eram feitas compras em filiais mais próximas, mais por isso se pagava preços mais altos e mesmo assim o *lead time* acabava não sendo tão vantajoso.

Como a Maquira não tem seu pilar industrial com vendas sobre encomenda, trabalha com um estoque de produto acabado, mais a grande dificuldade ocorria no planejamento da produção, no que se produzir, quanto e quando iniciar a produção, muitas vezes essa falta de conhecimento, análise e estratégia de planejamento da produção ocasionava falta de material para o pedido, dando conta de que o produto acabou só no momento de separação do pedido.

3.5 Coletas de Dados

A indústria tem acordado com o cliente um prazo de envio da mercadoria de dois dias, que é proposto pelo site da empresa. Este prazo é remanejado de acordo com o pedido levando em conta o volume do pedido (licitações) e o local (exportações). Para obter sucesso no prazo de entrega a indústria tem que estar completamente organizada, desde o processo produtivo sem gargalos ou atrasos, planejamento de matérias-primas e produtos acabados, manutenções e previsões de falhas, até o vínculo com transportadoras. Tudo para que o prazo acordado não sofra falhas.

De acordo com o critério do indicador de “falha no prazo de entrega” (FPE) são diversas as causas fundamentais que podem ocasionar o atraso na entrega, como algumas vistas acima, com base nessas informações, a indústria implantou uma folha de verificação para a coleta de dados, tendo como função principal identificar as causas fundamentais que acarretam as entregas em atraso.

Para tal função foi disposto para o colaborador responsável o preenchimento da folha de verificação, que fica responsável pela rastreabilidade da causa da falta de produto para o cliente, seja esta falta ocasionada por terceiro (transportadora) ou problemas internos de processo.

O colaborador deve obter a confiabilidade dos dados coletados para a futura tomada de decisões, através o preenchimento da folha de verificação seguindo todos os passos descritos na mesma, para a identificação das causas e tempos de atraso são registradas, em sequencia estas folhas de verificação são utilizadas na estratificação das causas, para ai então em posse de todas as informações é possível a construção do gráfico de Pareto para análise dos resultados obtidos.

3.5.1 Folha de Verificação de Entrega em Atraso

Tendo como base os indicadores FPE, podem-se coletar dados que representam as várias causas que podem refletir em atrasos na entrega do material, para essa coleta de dados mais precisa foi utilizada uma folha de verificação com o intuito de identificar as causas das entregas em atraso, demonstrada na Tabela 1.

Tabela 1: Folha de Verificação de Entregas em Atraso

FOLHA DE VERIFICAÇÃO DE ENTREGAS EM ATRASO			
Colaborador responsável: _____		Dia da ocorrência: ____/____/____	
Cliente: _____		Produto em atraso: _____	
CAUSAS	DESCRIÇÃO	MARCAR "X"	OBSERVAÇÕES
Produção - falha no planejamento / PCP			
Produção- produtividade colaboradores			
Produção - falta de energia elétrica			
Produção - manutenção corretiva			
Almoxarifado - falta de matéria-prima			
Cliente - alteração ou inclusão de produto			
Cliente - entrega não aceita			
Expedição - atraso no faturamento			
Expedição - falhas no sistema de nota fiscal			
Expedição - falta de formatação da região			
Expedição - tempo com cotação de frete			
Transporte - entrega errada			
Transporte - atraso troca de nota fiscal			
Transporte - acidentes/problemas caminhão			
Programação - pedidos de licitações			
Carregamento - horários de coleta			
Vendas - erro de emissão			
Vendas - erro no cadastro do cliente			

Fonte: Maquira Indústria de Produtos Odontológicos Ltda

3.5.2 Estratificação da Folha de Verificação

Tomando como fonte de dados a folha de verificação, elaborou-se uma tabela de dados (Tabela 1) contendo a frequência, o tempo de atraso em dias e o tipo de ocorrência obtida nos dados coletados. Segue-se uma explicação dos dados referentes a tabela 1.

- Possíveis causas do atraso – Relatam os principais motivos que interferem na falha no prazo de entrega de todos os setores da indústria que possam ser relevantes.
- Ocorrência diária – É a quantidade de ocorrências diárias que a causa foi identificada como sendo a responsável pelo atraso na entrega.
- Tempo médio de atraso – É a média de dias de atraso para cada causa fundamental identificada.
- Tempo total de atraso – É o tempo acumulado dos atrasos para cada causa, ou seja, (Frequência da causa) X (tempo médio de atraso).
- Tempo Acumulado – É o (tempo total de atraso ocorrido por motivo da causa específica) + (somatória do tempo total de atraso, das causas com maior Tempo total de atraso em relação à causa específica).
- Comprometimento das entregas – É um índice determinado por um operador líder com quase 10 anos de empresa, que estima a criticidade da causa em relação à possibilidade de influenciar outros atrasos, ex: Falta de energia na produção pode comprometer 100% das entregas, pois o carregamento é feito por ponte rolante.
- % - É a % do tempo total de dias de atraso para cada causa, relacionado com o tempo total de todas as causas.
- % Acumulado – É a % do tempo total de dias de atraso de cada causa, somada com as Causas anteriores com menos dias totais de atraso.

Todos os dados relatados na folha de verificação foram estratificados na Tabela 2, em seguida a partir desta estratificação os dados foram lançados no gráfico de Pareto descrito na Figura 6.

Tabela 2: Estratificação da ficha de verificação

ESTRATIFICAÇÃO DA FICHA DE VERIFICAÇÃO									
POSSÍVEIS CAUSAS DO ATRASO	OCCORRENCIA DIÁRIA	TEMPO MEDIO DE ATRASO	TEMPO TOTAL DE ATRASO	TEMPO ACUMULADO	COMPROMETIMENTO DAS ENTREGAS	%	% ACUMULADO		
Almoxarifado - falta de matéria-prima	12	4	48	48	75%	47,06	47,06		
Produção - falha no planejamento / PCP	8	3	24	72	65%	23,53	70,59		
Programação - pedidos de licitações	2	4	8	80		7,84	78,43		
Produção- produtividade colaboradores	2	2	4	84		3,92	82,35		
Carregamento - horarios de coleta	4	1	4	88	30%	3,92	86,27		
Cliente - alteração ou inclusão de produto	2	2	2	90	20%	1,96	88,24		
Expedição - tempo com cotação de frete	3	1	3	93	10%	2,94	91,18		
Transporte - entrega errada	1	2	2	95		1,96	93,14		
Expedição - atraso no faturamento	2	1	4	99		3,92	97,06		
Produção - manutenção corretiva	1	1	1	100		0,98	98,04		
Expedição - falhas no sistema de nota fiscal	1	1	1	101	100%	0,98	99,02		
Vendas - erro de emissão	1	1	1	102		0,98	100,00		
Produção - falta de energia elétrica	0	1	0	102	100%	0,00	100,00		
Cliente - entrega não aceita	0	1	0	102		0,00	100,00		
Expedição - falta de formatação da região	0	1	0	102		0,00	100,00		
Transporte - atraso troca de nota fiscal	0	1	0	102		0,00	100,00		
Transporte - acidentes/problemas caminhão	0	1	0	102	20%	0,00	100,00		
Vendas - erro no cadastro do cliente	0	1	0	102		0,00	100,00		
TOTAL	40		102			100,00			

Fonte: Maquira Indústria de Produtos Odontológicos Ltda

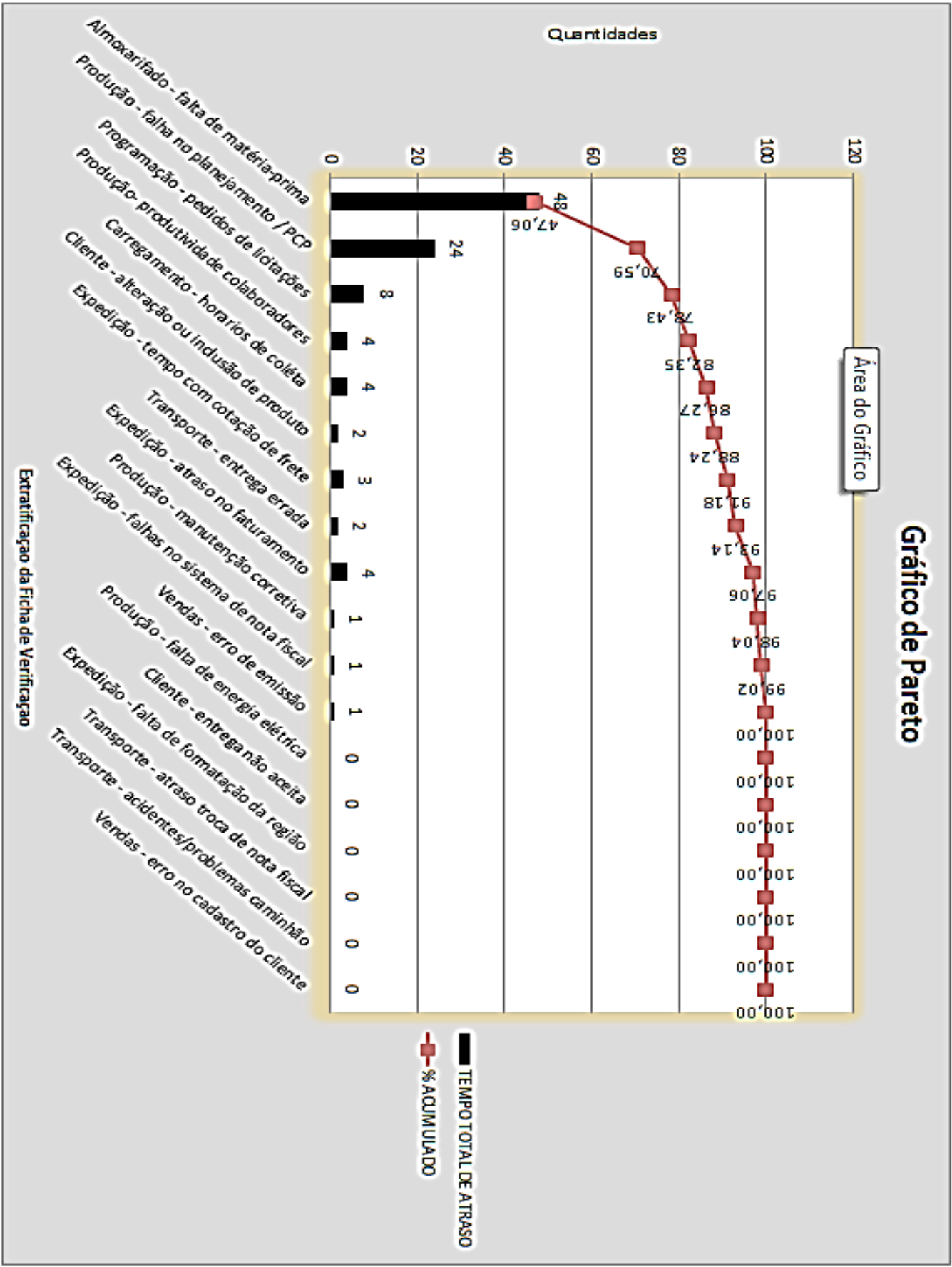
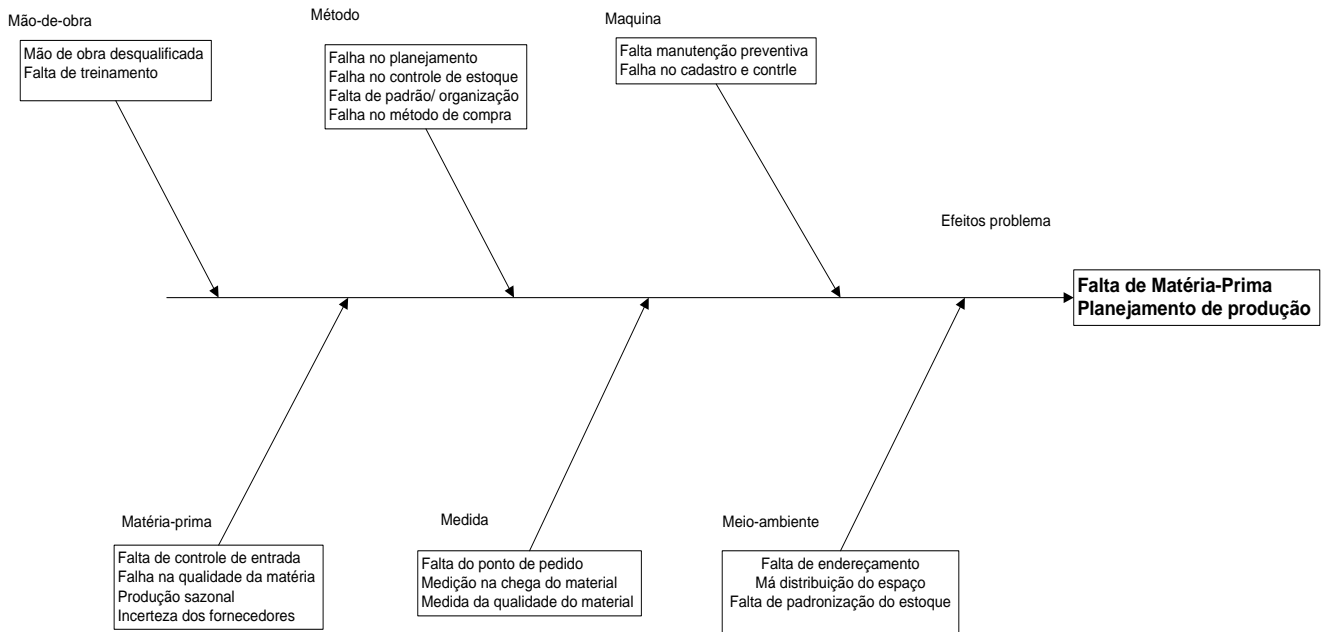


Figura 6: Gráfico de Pareto

Analisadas as informações ficou claro que as causas fundamentais para a ocorrência de atrasos, sendo dois os pontos mais críticos, a falta de MP e o mau planejamento da produção. A causa óbvia para a falta de MP é a inexistência de uma gestão dos estoques afetando toda a produção da indústria; a segunda causa detectada é a falta de um planejamento concreto para a produção. Os outros motivos mais frequentes não demonstram impactos graves para a entrega dos pedidos em atraso, em média o atraso não dura mais de um dia e não prejudica de maneira agressiva o desempenho da indústria.

Por meio destas informações, ficou definido que deveriam ser tomadas ações para resolução do problema, como neste estudo se tratam de dois problemas principais foi construído um diagrama de Ishikawa, demonstrado na Figura 7 para identificar as causas fundamentais para a falta de MP e planejamento da produção.

DIAGRAMA DE ISHIKAWA



Causas específicas para a falta de matéria prima e planejamento de produção

Figura 7: Diagrama de Causa e Efeito de MP e planejamento de produção.

3.6 Planos De Ação

Para esse Trabalho de Conclusão de curso obter seu objetivo final que é a redução de atraso nas entregas, é necessário executar todas as etapas do plano de ação. Como a empresa já possuía o sistema *Micro software – Siga Protheus*, foi definido o plano de ação. Em vista que eram duas as causas principais para os atrasos dos pedidos: a falta de MP e a falta do planejamento da produção, como a empresa possuía um sistema avançado de gestão empresarial (*Siga Protheus*) ficou claro que a implantação do módulo de planejamento e controle da produção juntamente

com a ferramenta de MRP que já integra esse módulo seria a melhor solução para a resolução destes problemas.

Para um melhor entendimento dividiu-se em duas etapas a implantação da ferramenta:

- No primeiro momento serão cadastrados todos os produtos acabados, produtos intermediários, MPs, estruturas dos produtos e operações do processo por onde passam durante sua produção.
- Em seguida, com posse de relatórios e com todos os produtos previamente cadastrados, foi realizado o planejamento da produção por ponto de pedido e o planejamento das necessidades de materiais por solicitação de compras.

3.6.1 Cadastramento de Produtos

Como a indústria já utilizava o sistema para o departamento de vendas e faturamento, os produtos já estavam cadastrados os códigos e a descrição do mesmo como vemos na Figura 8. Neste cadastramento genérico do produto existem inúmeras informações adicionais que não serão utilizadas neste estudo de caso tais como: preço de venda, impostos, origem, observações, dentre outras.

Portanto ficam a cargo do PCP as inclusões das estruturas de cada produto acabado, esta estrutura é o descritivo de todas as MPs que são utilizadas para a produção do produto acabado juntamente com as quantidades utilizadas, informada na Figura 8.

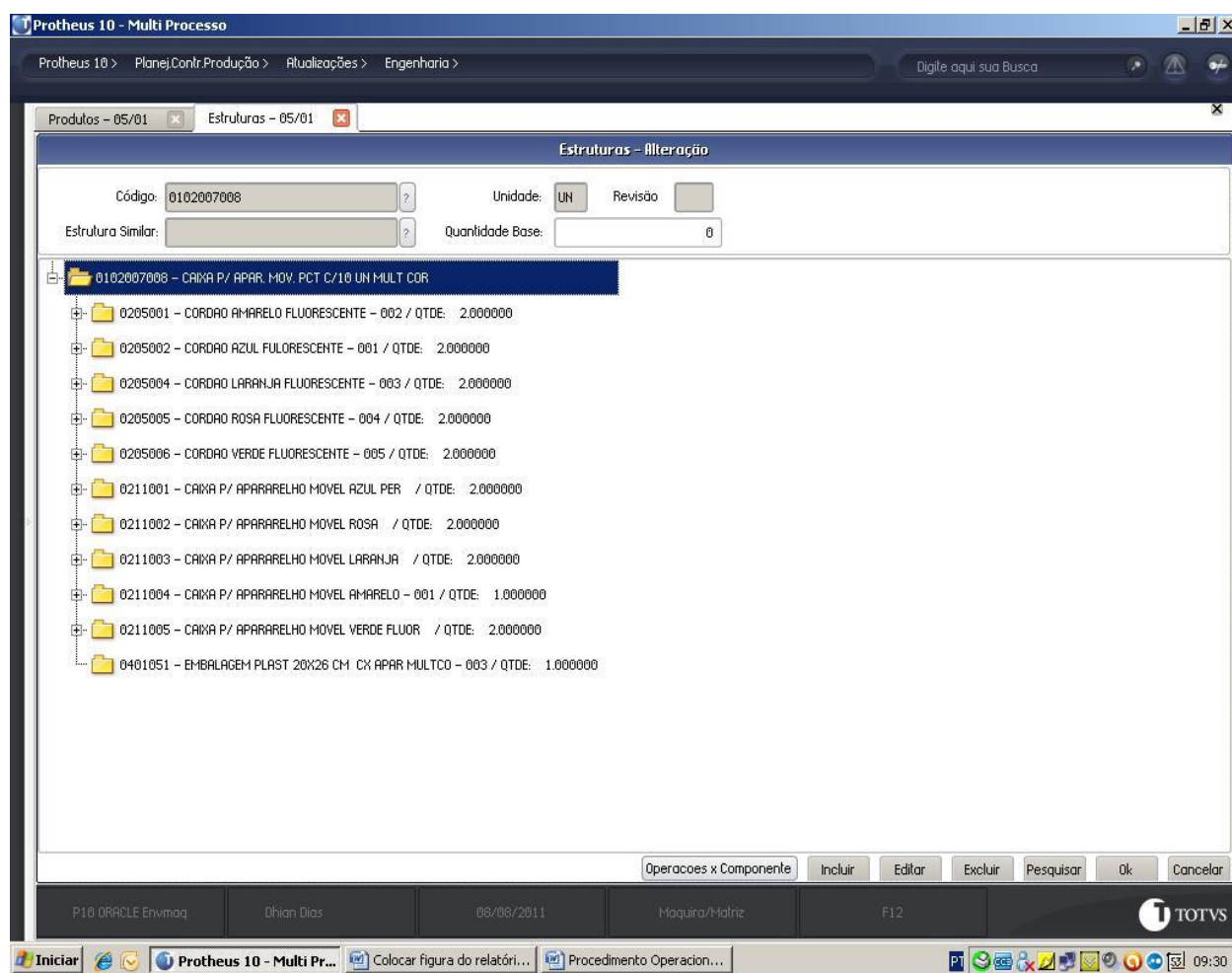


Figura 8: Estrutura do Produto

Fonte: Micro Software – Siga Protheus Maquira

Após o cadastramento dos produtos e estruturas restou o cadastramento das operações de produção para cada produto acabado. A Figura 9 informa as operações e células de trabalho por onde passam este produto desde a liberação do material pelo almoxarifado até o controle de qualidade que é feito no término da produção, fica responsável por toda a movimentação do produto dentro da indústria.

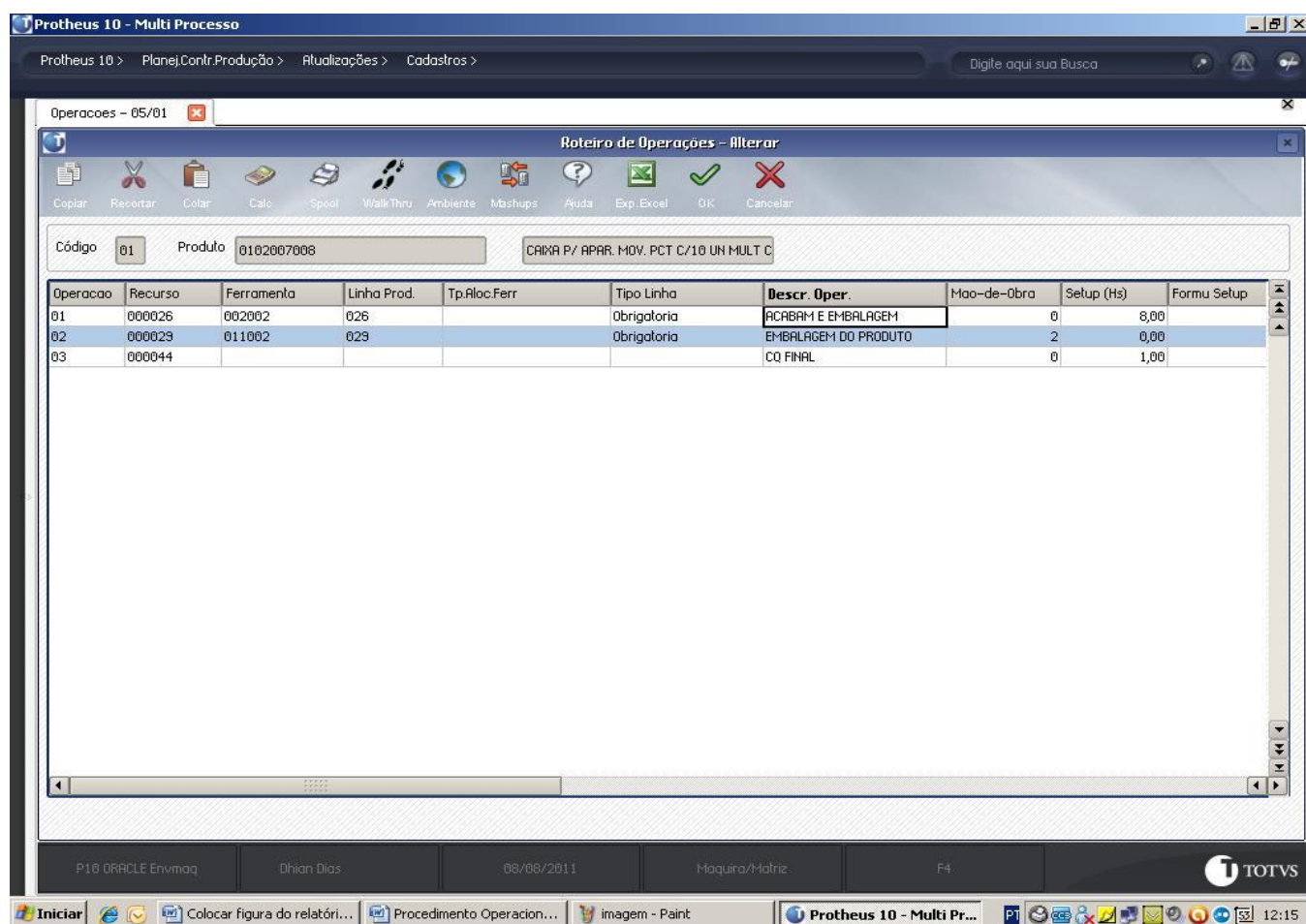


Figura 9: Operações Produtivas

Fonte: Micro Software – Siga Protheus Maquira

Com a estrutura do cadastramento concluída foi possível dar continuidade a implantação do PCP, sendo que estes cadastramentos são o pilar da “Ordem de Produção” que é responsável por todo o planejamento do trabalho, pois através da OP que serão transmitidos todos os fluxos de informações da empresa para a tomada de decisão.

3.6.2 Análise dos Relatórios

Para realização de um planejamento da produção, ou seja, saber quando, como, quanto e onde produzir, foi feito um estudo da demanda de venda de cada produto por mês através do relatório de “Consumo Médio”. Para o cálculo da demanda foram considerados todos os tipos de saída da indústria; amostras, brindes ou vendas que tenham sido faturadas. Demonstrado na Figura 10.

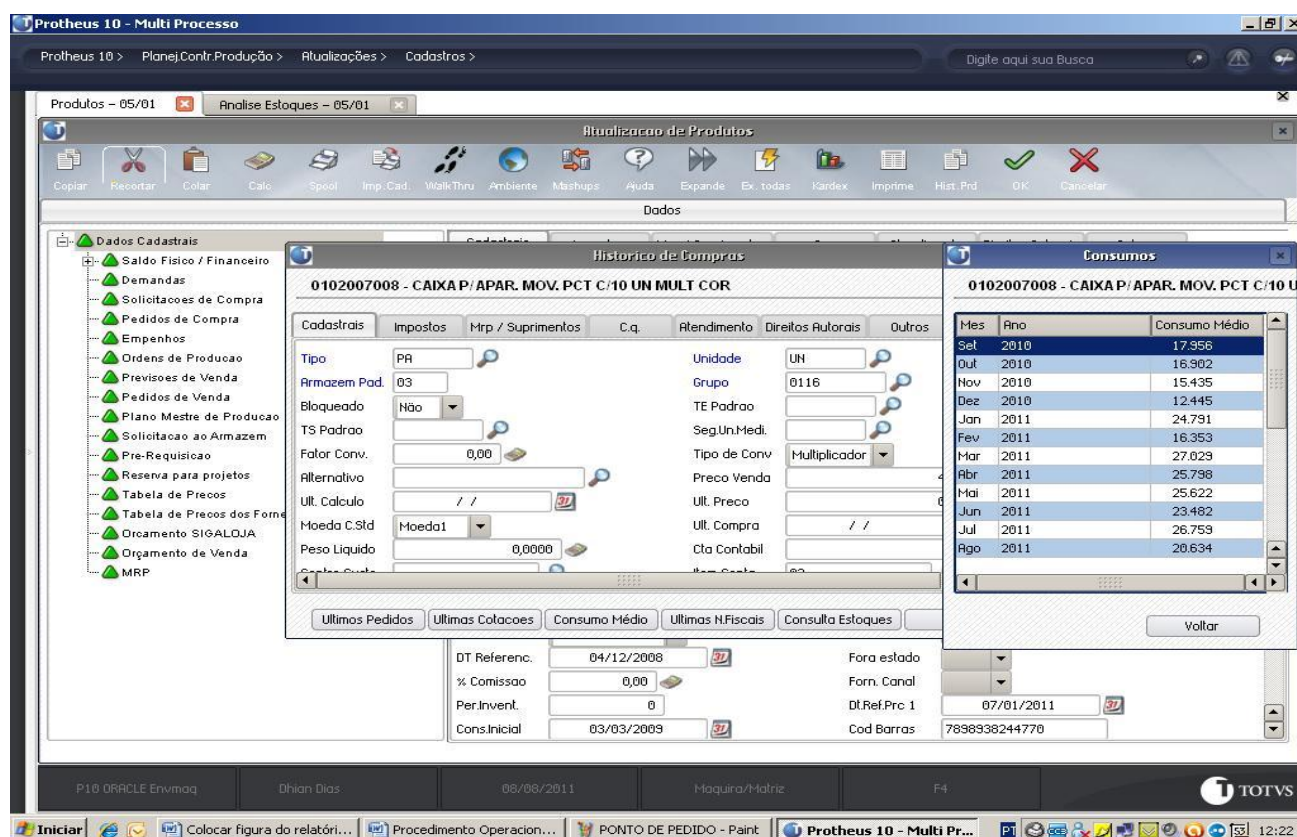


Figura 10: Relatório de Consumo Médio

Fonte: Micro Software – Siga Protheus Maquira

Com isto obteve-se as informações da quantidade a se produzir por mês para atender a demanda, não faltando assim material para separação, não ocasionando atraso nos pedidos.

Quanto ao problema de falta de MP, com base no relatório de consumo médio de produto acabado obtido na figura 10, multiplicado pela estrutura do produto descrita anteriormente pela figura 8. Montou-se a equação:

Demanda de matéria-prima = Consumo Médio X matéria-prima da estrutura do produto.

A partir desses dados obteve-se o cálculo para a demanda de MP da indústria.

3.6.3 Alimentação dos Dados Obtidos no Sistema

Ambos os dados obtidos, tanto de demanda de produção quanto para utilização de MP, serão lançados no sistema em um mesmo campo; o que os diferenciaram são os procedimentos do processamento dos relatórios e os parâmetros para obtê-los.

O campo onde serão inseridos os dados relacionados ao consumo de MP e a produção de Produto Acabado (PA) e denominado Ponto de Pedido (PP) que é o valor que ao ser atingido no estoque é gerada uma solicitação de compra automática no caso das MPs ou uma OP no caso da produção de PA.

No campo do lote econômico são informadas as quantidades desejadas de solicitação de compra e de produto acabado que serão compradas ou produzidas pela indústria. Toda essa movimentação está descrita na Figura 11.

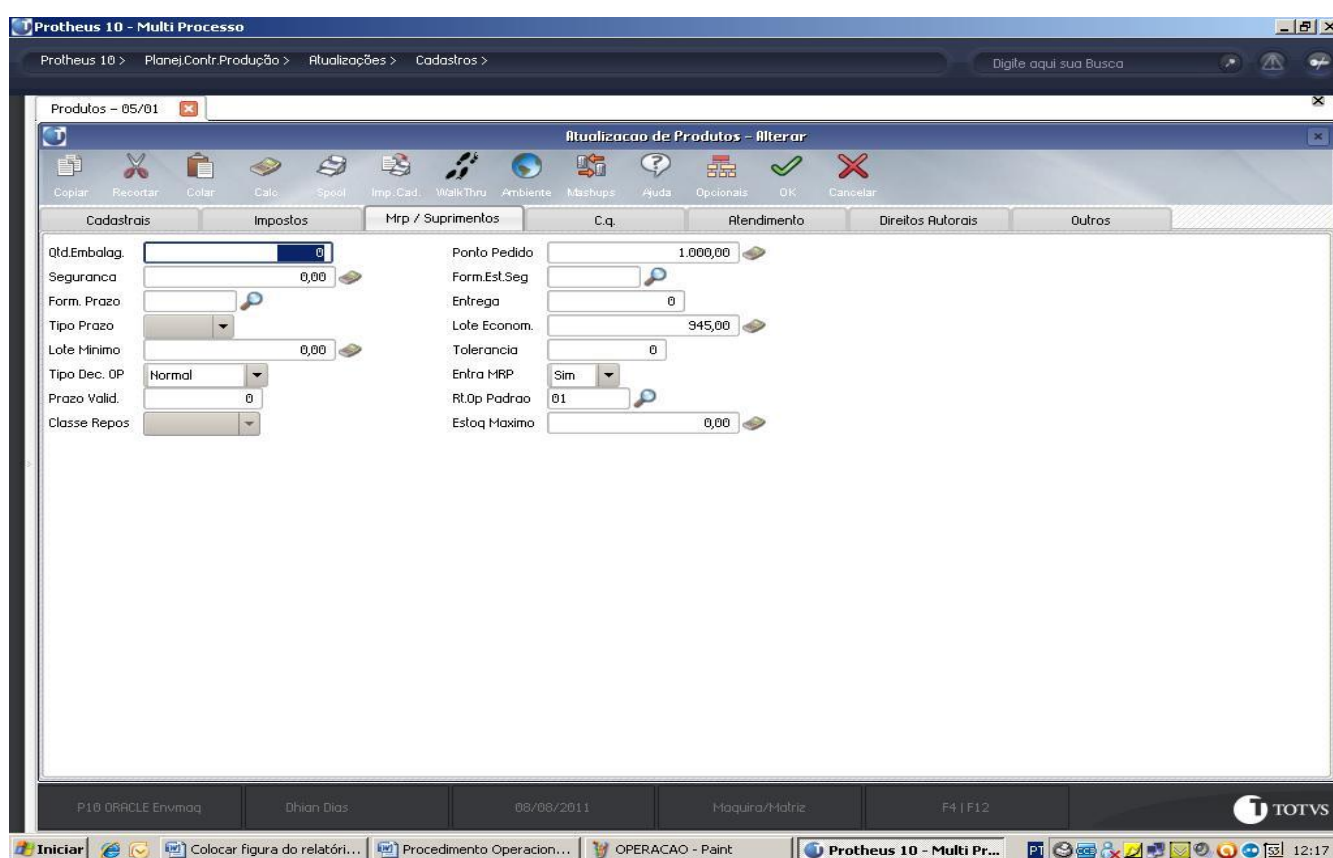


Figura 11: MRP/Ponto de Pedido

Fonte: Micro Software – Siga Protheus Maquira

3.6.4 Movimentação Organizacional Da Empresa

O início do setor produtivo dentro da indústria parte da impressão da ordem de produção (OP) que será planejada para atender a demanda de venda, para esta impressão da OP é preciso que faça o processamento dos produtos que atingiram o PP. Este programa tem como objetivo gerar

OPs previstas para os produtos que atingiram os PP considerando o lote econômico, a tolerância definida pela gerência e o prazo de entrega do produto. Conforme pode ser visto na Figura 12.

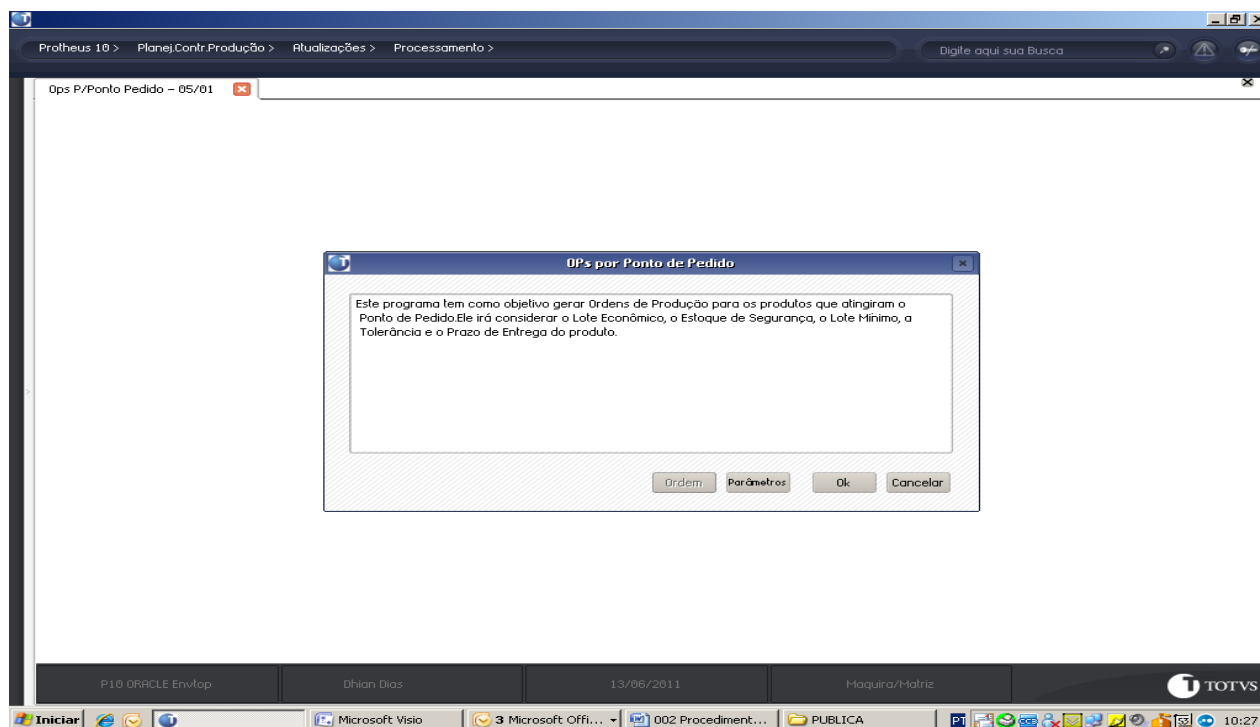


Figura 12: Processamento do Ponto de Pedido

Fonte: Micro Software – Siga Protheus Maquira

3.6.5 Ordem de Produção

Através da Ordem de Produção é iniciada a separação da MP pelo almoxarifado, por meio desta, os almoxarifados têm as informações quanto ao produto, quantidades, lotes e endereços de cada MP ou produto intermediário para se realizar a produção.

Pela OP também fica informado para fins de apontamento da quantidade de Produto Acabado que será produzido, destino dos materiais separados, operações, recursos, ferramentas, quantidade real utilizada e perdas no processo de industrialização. Como vimos na figura 13 (a) e figura 13 (b).

Protheus 10 - Multi Processo

Protheus 10 > Planej.Contr.Produção > Relatorios > Movimentos > Digite aqui sua Busca

Ordem de Producao # - 05/01

Produto: 0102007008 CAIXA P/ APAR. MOV. PCT C/10 UN MULT COR Fol: 1
 Emissao: 07/07/2011
 Quantidade : 945,00 INICIO F I M
 Unid. Medida : UN Prev. : 07/07/2011 Prev. : 07/07/2011 Reg. do Produto :
 C.Custo: Ajuste: / / Ajuste: / /
 Status: OP Normal Real : / / Real : / /

C O M P O N E N T E S									
CODIGO	DESCRICAO	QUANTIDADE	UM	AM	ENDERECO	SEQ	LOTE	QUANT. UTILIZADA	PERDA
0205001	CORDAO AMARELO FLUORESCENTE	1890,00	UN	01		002	568011		
0205002	CORDAO AZUL FULORESCENTE	305,00	UN	01		001	568111		
0205004	CORDAO LARANJA FLUORESCENTE	1890,00	UN	01		003	568211		
0205005	CORDAO ROSA FLUORESCENTE	1890,00	UN	01		004	568311		
0205006	CORDAO VERDE FLUORESCENTE	1890,00	UN	01		005	568411		
0211001	CAIXA P/ APARELHO MOVEL AZUL PER	1890,00	UN	02			627011		
0211002	CAIXA P/ APARELHO MOVEL ROSA	1890,00	UN	02			622111		
0211003	CAIXA P/ APARELHO MOVEL LARANJA	1890,00	UN	02			624211		
0211005	CAIXA P/ APARELHO MOVEL VERDE FLUOR	1890,00	UN	02			597411		
0211026	CAIXA P/ APARELHO MOVEL AMARELA	1890,00	UN	02			599911		
0401051	EMBALAGEM PLAST 20X26 CM CX AP AR MULTCO	945,00	UN	01		003	002282		

P10 ORACLE Envmaq Dhian Dias 07/07/2011 Maquina/Matriz TOTVS Pagina 1 de 2

Figura 13 (a): Ordem de Produção

Fonte: Micro Software – Siga Protheus Maquina

Protheus 10 - Multi Processo

Protheus 10 > Planej.Contr.Produção > Relatorios > Movimentos > Digite aqui sua Busca

Ordem de Producao # - 05/01

MAQUIRA ROTEIRO DE OPERACOES NRO : 00634901001

Produto: 0102007008 CAIXA P/ APAR. MOV. PCT C/10 UN MULT COR
 Quantidade : 945,00
 C.Custo:

RECURSO	FERRAMENTA	OPERACAO
INICIO ALOC.:	INICIO REAL : ___/___/___ : ___	ASSINATURA : _____
TERMINO ALOC.:	TERMINO REAL : ___/___/___ : ___	
Quantidade :	945,00 Quantidade Produzida : _____	Perdas : _____
000044	CONTROLE DE QUALIDADE	03 CQ FINAL
INICIO ALOC.:	INICIO REAL : ___/___/___ : ___	ASSINATURA : _____
TERMINO ALOC.:	TERMINO REAL : ___/___/___ : ___	
Quantidade :	945,00 Quantidade Produzida : _____	Perdas : _____
FECHAMENTO DE PRODUCAO		
Quantida real Produzida : _____		
Perda total no processo : _____		
Amostra no CQ : _____		
Assinatura do Responsavel: _____		

P10 ORACLE Envmaq Dhian Dias 07/07/2011 Maquina/Matriz TOTVS Pagina 2 de 2

Figura 13 (b): Ordem de Produção

Fonte: Micro Software – Siga Protheus Maquina

3.6.6 Controle de Qualidade

Durante e após o término da produção, o PA é direcionado à quarentena juntamente com a Ordem de Produção preenchida pelo colaborador responsável pela tarefa, o colaborador deve informar todos os itens descritos nos tópicos acima.

Na quarentena são retiradas amostras do produto acabado pelo controle de qualidade. Juntamente com o “Documento de Controle de Qualidade” são feitas todas as análises e ensaios pré-definidos no documento de controle de qualidade, descrito na Figura 14 este documento de controle de qualidade te o intuito de certificar as boas condições de funcionalidade e qualidade do produto.

Protheus 10 - Multi Processo

Protheus 10 > Planej.Contr.Produção > Atualizações > Movmto. Producao > Digite aqui sua Busca

Ordens Producao - 05/01

Maquira

SIGA /QIPRO40/y.P10 PRODUTO

Hora...: 09:46:42 - Empresa: MAQUIRA / Filial: MATRIZ

Ordem Producao.....: 00634901001
 Tam do Lote.....: 945
 Tam.Amostr.....: 945
 Produto - Revisao.....: 0102007008 - 01
 Descricao.....: CAIXA P/ APAR. MOV. PCT C/10 UN MULT COR
 Data Atualiz/Data Desenho/Rev. Desenho...: 14/01/2011 / /
 In. Vigencia.....: 14/01/2011
 Doc. Obrigat.....: Sim
 ROTEIRO ==> 01
 OPERACAO ==> 03 - CQ FINAL

Ensaio	Labor. Metodo	Un. Med.	Nominal	L.I.E.	L.S.E.	P1 Caracterist.	Fam. Instr.	ST
* 00000013 Acabamento	LABFIS IT15	Cordao de acordo com as cores das caixinhas		N	CHAVE	00001		N/A
* 00000020 Embalagem primaria ou s	LABFIS IT15	Emb espec 02 un (rosa,laran,verde, amarelo,azul)		N	SEGURANCA	00001		N/A

Ensaio	Aceite	Rejeite	Tam. Amostra	Plano de Amostragem
00000013 0	1	80	N NQA	0.15 Nivel Amost. 02 Amostragem SN
00000020 0	1	80	N NQA	0.15 Nivel Amost. 02 Amostragem SN

Data ____ / ____ / ____ Lote _____

Equipamento

P10 ORACLE Envmaq Dhian Dias 08/07/2011 Maquira/Matriz TOTVS Pagina 1 de 1

Figura 14: Controle de Qualidade

Fonte: Micro Software – Siga Protheus Maquira

Finalizado os ensaios, a aprovação é lançada no sistema pelo controle de qualidade, esse responsável pela aprovação ou reprovação do produto acabado produzido pela indústria.

3.6.7 Apontamento de Perdas

Através do apontamento de perdas das MP e/ou produtos intermediários, estes que foram retirados da produção por não conformidade ou por falhas no processo produtivo são informados no sistema como demonstrado na Figura 15. Está rotina se trona importante para a indústria, pois informa o motivo, o produto e a quantidade de perdas por não conformidade, podendo assim ser realizadas análises de possíveis perdas em excesso ou falhas na produção.

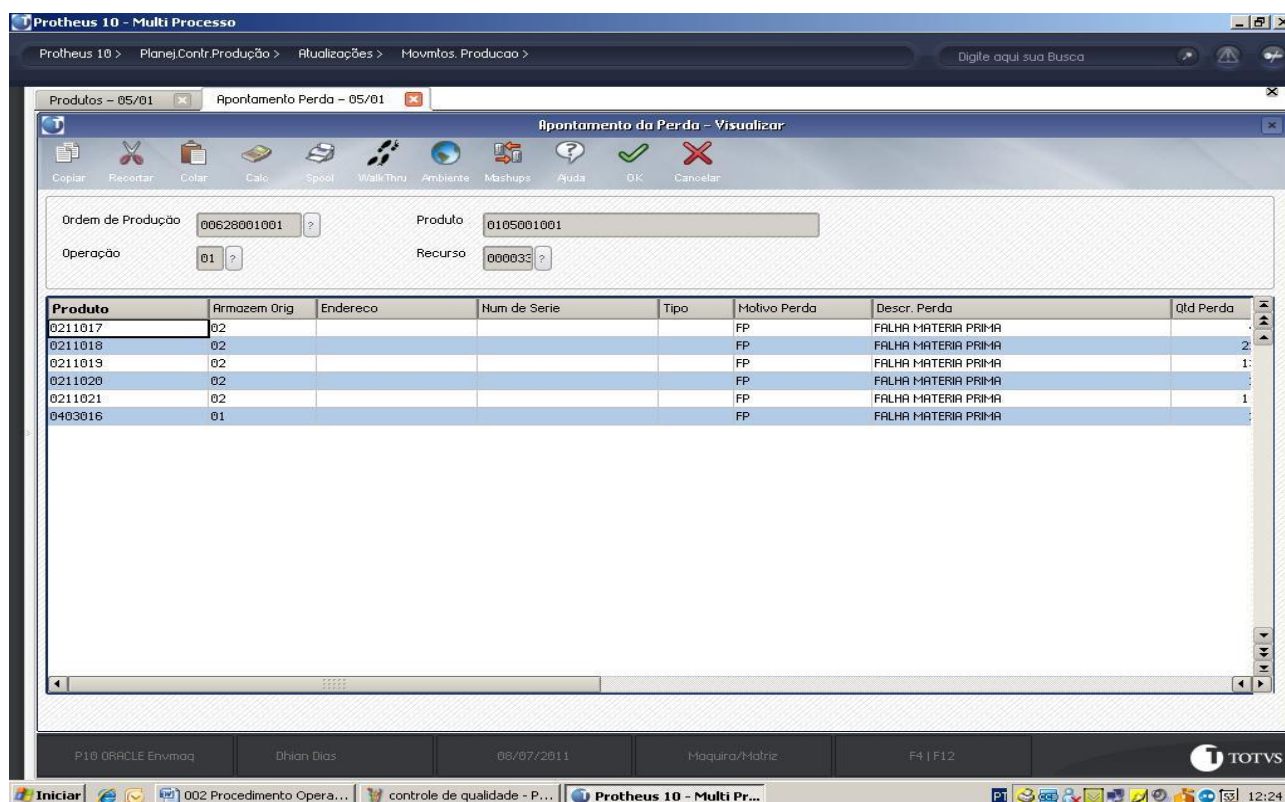


Figura 15: Apontamento de Perdas

Fonte: Micro Software – Siga Protheus Maquira

3.6.8 Ajuste de Empenho

Ajuste de Empenho tem a função de ajustar possíveis alterações de MP utilizadas a mais ou a menos durante a produção, quando há perdas de MP ou produtos intermediários estas são acrescidas a quantidade real utilizada na produção. Conforme vemos na Figura 16.

Protheus 10 > Faturamento > Relatorios > Faturamento > Digite aqui sua Busca

Ajuste Emp (mod.2) - 05/01 Producao Pcp Mod2 - 05/01 Fat. Por Cliente - 05/01

Ajuste de Empenhos (Mod2) - Visualizar

Ordem de Produção: 00634901001

Produto	Armazem	DT Empenho	Qtd. Empenho	Sal. Empenho	Seq.Estrut.	Lote	Sub-Lote	Data Validad	Slid.Emp 2aUM	Potencia Lot	S
0205001	01	07/07/2011	1960,00	0,00	002	568011		26/04/2016	0,00	0,00	
0205002	01	07/07/2011	2058,00	0,00	001	568111		12/05/2016	0,00	0,00	
0205004	01	07/07/2011	2005,00	0,00	003	568211		14/04/2016	0,00	0,00	
0205005	01	07/07/2011	1958,00	0,00	004	568311		26/04/2016	0,00	0,00	
0205006	01	07/07/2011	1966,00	0,00	005	568411		05/04/2016	0,00	0,00	
0211001	02	07/07/2011	1895,00	0,00		627011		04/07/2011	0,00	0,00	
0211002	02	07/07/2011	1892,00	0,00		622111		20/06/2016	0,00	0,00	
0211003	02	07/07/2011	1901,00	0,00		624211		25/06/2016	0,00	0,00	
0211005	02	07/07/2011	1890,00	0,00		597411		23/05/2016	0,00	0,00	
0211026	02	07/07/2011	1895,00	0,00		599911		20/05/2016	0,00	0,00	
0401051	01	07/07/2011	966,00	0,00	003	002282		18/04/2016	0,00	0,00	

P10 ORACLE Envmaq Dhian Dias 28/07/2011 Maquira/Matrz F4 | F6 TOTVS

Iniciar Procedimento Operacion... Protheus 10 - Multi Pr... Imagem - Paint 17:40

Figura 16: Ajuste de Empenho

Fonte: Micro Software – Siga Protheus Maquira

3.6.9 Fechamento da OP

O apontamento da OP é responsável por realizar toda a movimentação dos materiais na indústria, ou seja, as MP e produtos intermediários são baixados do almoxarifado e os produtos fabricados pelo processo produtivo da indústria são inseridos no estoque de produto acabado para fins de separação e expedição dos mesmos. O fechamento da OP está descrito na Figura 17.

The screenshot shows the 'Produção PCP Mod2 - Visualizar' window with the following data:

Field	Value
Ord.Producao	00634901001
Operacao	03
Ferramenta	
Hora Inicial	11:20
Hora Final	11:25
Qtd. Perda	0,00
Apontamento	13/07/2011
Tempo Real	000.05
Sub-Lote	
Operador	
Seq.Rot.Alt.	
Polencia Lot	0,00
Armazem	03
Produto	0102007008
Recurso	000044
DT Inicial	13/07/2011
DT Final	13/07/2011
Qtd. Prod.	945.00
Parc./Total	Total
Desdobr.	000
Lote	634911
Valid. Lote	10/07/2016
Perda Anter.	0.00
QLProd. 2UM	0.00
%Rateio	0,00

The interface includes a menu bar with options like Copiar, Recortar, Colar, Calc., Spool, Imp.Cad., Walk.Thru, Ambiente, Mashups, Ajuda, OK, and Cancelar. The bottom status bar shows 'P10 ORACLE Ervmaq', 'Dhian Dias', '23/07/2011', 'Maquina/Matriz', 'F12', and the TOTVS logo. The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the time 09:47.

Figura 17: Apontamento da OP

Fonte: Micro Software – Siga Protheus Maquira

Finalizado o apontamento da última operação de produção, os materiais estão prontos para serem expedidos pela indústria, tendo todas as informações necessárias, desde as MP utilizadas na produção, operações realizadas na produção, colaborador que realizou a função, perdas no processo, até informações sobre o lote do produto acabado, quantidades produzidas, controle de qualidade e rastreabilidade completa do material produzido.

3.7 Transformando Informações Do Micro Software – Siga Protheus

As planilhas exportadas do Micro Software – Siga Protheus não terão nenhuma modificação, pois só conterão os dados necessários para alimentar as planilhas desejadas. Os trabalhos serão

realizados diretamente no *Microsoft Excel*, a qual vincula os dados do sistema com outras informações desejadas.

Para a amarração entre os dados e as planilhas desejadas utilizar-se-á a fórmula “IGUAL” representada pelo símbolo “=” que transportará os dados de cada linha e coluna selecionadas para as planilhas.

3.7.1 Planilha De Demanda De Produto Acabado

Primeiramente foi extraída do Micro Software – Siga Protheus a planilha denominada “DEMANDA”. Através do módulo de faturamento retira-se o relatório de todos os produtos faturados por mês, tendo o código, descrição e quantidades faturadas, ou seja, a demanda vendida de cada mês. Conforme Figura 18.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	P	Q	R	S
1																
2				Quantidade Faturada												
3		Codigo	Descricao	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	temb	GERAL	Média	OP	CUSTO
4		101001001	CLORHEXIDINA SOLUCAO 2% 100ML	1142	1507	1577	1916	1506	1113	2531			11292	1613	1600	1,08
5		101002004	HEMOPARE CLEAR SOLUCAO 10 ML	282	445	451	415	357	496	248			2694	385	500	0,90
6		101003001	VISUPLAC SOLUCAO 10 ML	362	888	267	183	226	403	294			2623	375	600	0,77
7		101005001	ACIDO GEL 37% EMBALAGEM C/3 AZUL	4541	9346	9018	14781	13169	11064	10773			72692	10385	5633	0,77
8		101006001	EUGENOL 20 ML	1741	1251	1162	688	801	976	1553			8172	1167	1500	2,69
9		101007001	EUCALIPTOL 10 ML	413	219	227	416	201	247	349			2072	296	400	1,87
10		101008001	FORMOCRESOL 10ML	911	703	753	477	865	779	733			5221	746	800	0,77
11		101009001	TRICRESOL FORMALINA 10ML	758	508	527	382	623	515	908			4221	603	800	0,88
12		101012001	FLUOR GEL 200ML NEUTRO - MENTA	2291	1998	2197	1871	11350	2738	2892			25337	3620	1400	0,70
13		101012002	FLUOR GEL 200ML ACIDULADO - TUTI FRUTTI	1836	2324	2830	2420	3918	2656	3241			19225	2746	1400	0,69
14		101012003	FLUOR GEL 200ML ACIDULADO - MENTA	431	946	793	845	1998	908	1042			6963	995	1400	0,69
15		101012004	FLUOR GEL 200ML ACIDULADO - CEREJA	1243	1163	494	834	1859	1226	615			7434	1062	1400	0,69
16		101013001	PASTA PROFILATICA C/ FLUOR 90 GR - MENTA	635	860	968	985	1602	2792	1336			9178	1311	1100	0,96
17		101013002	PASTA PROFILATICA C/ FLUOR 90 GR - T.FRU	1242	2563	2564	5444	2586	4133	3832			22364	3195	1100	0,85
18		101015001	OLEO DE LARANJA 10ML	108	149	210	113	109	195	218			1102	157	300	0,95
19		101017001	ANCARIE CARIOSTATICO 12% 10ML	95	90	175	208	228	204	336			1336	191	500	0,89
20		101017002	ANCARIE CARIOSTATICO 30% SML	189	82	85	35	90	60	334			875	125	500	0,89
21		101021001	OBTUR REST. PROVISORIO 25GR NORMAL	665	794	882	351	856	842	825			5215	745	1000	1,31
22		101021002	OBTUR REST. PROVISORIO 25GR FLUOR	356	335	1057	534	308	759	694			4043	578	1000	1,36
23		101021003	OBTUR REST. PROVISORIO 25GR REFIL NORMAL	381	480	268	360	377	410	796			3072	439	1000	0,68
24		101021004	OBTUR REST. PROVISORIO 25GR REFIL FLUOR	169	182	1087	304	282	128	625			2777	397	1000	0,74
25		101003001	VISUCARIE 10 ML											500	500	0,80

Figura 18: Demanda

Através desta primeira planilha obtivemos os dados iniciais para o planejamento da produção. Com os valores da coluna nomeada de OP a quantidade de produto acabado que deve ser produzida durante o mês para que atenda à demanda.

3.7.2 Planilha Da Estrutura Do Produto

A segunda planilha é a base de dados que vincula as três planilhas e é denominada de “ESTRUTURA DO PRODUTO”. Nela estão contidas as informações sobre as MPs que compõe o produto acabado com as respectivas quantidades utilizadas de cada uma, além de informações adicionais como “custo da MP” e “mão-de-obra”. Toda esta informação como: código do produto, descrição das MP, quantidades utilizadas, foram retirada do cadastro do sistema descrito anteriormente, por isso se torna indispensável toda a base de cadastro anterior, para que assim então possa se realizar a exportação destas informações. Como na figura 19.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
		PRODUTOS	CODIGOS	MATERIAIS	TIPO	CUSTO MP	QUANTIDADE UTILIZADA	QUANTIDADE TOTAL MP	CUSTO TOTAL MP	MAO-DE-OBRA	CUSTO MO P/ PRODUTO	PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO
1												
2												
3		101001001	307005	DIGLUCONATO DE CLORHEXIDINA 20%	MP	R\$ 26,01	0,010000	16,0000	R\$ 416,16	50	R\$ 0,25	ORDEM DE PRODUÇÃO
4			307006	PROPILENO GLICOL	MP	R\$ 7,30	0,000400	0,6400	R\$ 5,06			1600
5			307035	METIL PARABENO NIPAGIN	MP	R\$ 27,00	0,000180	0,2880	R\$ 1,78			
6			311003	ÁGUA	MP	R\$ 0,01	0,083420	143,0720	R\$ 1,43			
7			401010	CAIXA EMBALAGEM CLORHEXIDINA	PI	R\$ 0,33	1,000000	1600,0000	R\$ 528,00			CUSTO DO PRODUTO
8			402008	ROTULO CLORHEXIDINA	PI	R\$ 0,05	1,000000	1600,0000	R\$ 80,00			1,079
9			403001	BULA CLORHEXIDINA	PI	R\$ 0,03	1,000000	1600,0000	R\$ 48,00			PRODUTO ACABADO
10			201001	FRASCO GOTEJADOR 120 ML	PI	R\$ 0,40	1,000000	1600,0000	R\$ 640,00			1,329
11						#N/D			R\$ 1.726,42			
12		101002004	307013	ALCOOL ETILICO 39,5	MP	R\$ 5,50	0,001500	0,7500	R\$ 4,13	12	R\$ 0,19	ORDEM DE PRODUÇÃO
13			307030	CLORETO DE ALUMINIO HEXAHIDRATADO	MP	R\$ 32,80	0,002500	1,2500	R\$ 41,00			500
14			307057	SULFATO E HIDROXIGUINOLINA	MP	R\$ 3.245,00	0,000010	0,0050	R\$ 16,23			
15			311003	ÁGUA	MP	R\$ 0,01	0,005393	2,3935	R\$ 0,03			
16			401057	CAIXA EMBALAGEM HEMOPARE CLEAR	PI	R\$ 0,37	1,000000	500,0000	R\$ 185,00			CUSTO DO PRODUTO
17			402044	ROTULO HEMOPARE CLEAR	PI	R\$ 0,03	1,000000	500,0000	R\$ 45,00			0,903
18			403003	BULA HEMOPARE CLEAR	PI	R\$ 0,04	1,000000	500,0000	R\$ 20,00			
19			201003	FRASCO PET 10 ML AMBAR	PI	R\$ 0,14	1,000000	500,0000	R\$ 70,00			PRODUTO ACABADO
20			201018	BATOQUE GOTEJADOR R18 MM	PI	R\$ 0,08	1,000000	500,0000	R\$ 40,00			1,095
21			201019	TAMPA R18MM C/ LACRE	PI	R\$ 0,06	1,000000	500,0000	R\$ 30,00			
22						#N/D			R\$ 451,38			
23		101002004	307006	PROPILENOGLICOL	MP	R\$ 7,30	0,0004	0,6000	R\$ 4,74		R\$ -	ORDEM DE PRODUÇÃO
24			307036	OLEO DE AMENDOIM REFINADO FARMA	MP	R\$ 8,15	0,006	3,0000	R\$ 73,35			1500
25			307035	EUGENOL IMPORTADO	MP	R\$ 150,00	0,013564	20,3460	R\$ 3.051,90			
26			307035	METILPARABENO	PI	R\$ 27,00	0,000036	0,0540	R\$ 1,46			
27			201022	FRASCO PET 20 ML AMBAR	PI	R\$ 0,12	1	1500,0000	R\$ 180,00			CUSTO DO PRODUTO
28			401025	CAIXA EMBALAGEM EUGENOL 20 ML	PI	R\$ 0,25	1	1500,0000	R\$ 375,00			2,688
29			402014	ROTULO EUGENOL	PI	R\$ 0,05	1	1500,0000	R\$ 75,00			
30			403003	BULA EUGENOL	PI	R\$ 0,04	1	1500,0000	R\$ 60,00			
31			201018	BATOQUE GOTEJADOR R18 MM	PI	R\$ 0,08	1	1500,0000	R\$ 120,00			
32			201019	TAMPA R18 C/ LACRE - AMBAR	PI	R\$ 0,06	1	1500,0000	R\$ 90,00			
33						#N/D			R\$ 4.031,45			
34												

Figura 19: Estrutura do Produto

Na coluna “planejamento da produção” é lançado às informações da planilha de “DEMANDA”, da coluna OP, utilizando a formula ”IGUAL”. Com isso qualquer alteração na demanda mensal já atualiza automaticamente a quantidade de matéria-prima mensal utilizada, pois a coluna “quantidade total de MP” é a multiplicação da “quantidade utilizada” pela coluna de “planejamento da produção” de cada produto por suas estruturas.

3.7.3 Previsão de MP

Na terceira e última planilha denominada "PREVISÃO DE MP" estão contidas as informações para o cálculo da previsão de compra de MP. Na coluna de "demanda mensal" por meio da fórmula "SOMASE" é somada todas as quantidades de matérias-primas utilizadas na produção mensal descrita na planilha "ESTRUTURA DO PRODUTO". Na coluna "quantidade total de MP". Com esta operação tem-se agora a quantidade total de todas as MPs utilizadas pela indústria mensalmente, como demonstra a figura 20.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
2												
3	Codigo	Descricao	Tipo	Unidade	Ponto Pedido	Ult. Preco	Lote Economico	Demanda Mensal	custo mensal		Consumo anual	custo anual
4												
5	201001	FRASCO GOTEJADOR 120 ML BRANCO C/TAMPA	PI	UN	2000	R\$ 0,40	7000	1600	R\$ 640,00		19200	R\$ 7.680,00
7	201003	FRASCO PET 10ML AMBAR	PI	UN	2000	R\$ 0,14	7000	2800	R\$ 392,00		33600	R\$ 4.704,00
12	201012	FRASCO CONTA GOTAS BRANCO 10ML	PI	UN	800	R\$ 0,22	2000	1100	R\$ 242,00		13200	R\$ 2.904,00
13	201013	TAMPA CANOA BRANCA P/ FRASCO FLUOR GEL	PI	UN	3000	R\$ 0,09	20000	4200	R\$ 378,00		50400	R\$ 4.536,00
14	201014	TAMPA CANOA VERDE P/ FRASCO FLUOR GEL	PI	UN	1500	R\$ 0,08	16000	1400	R\$ 112,00		16800	R\$ 1.344,00
15	201015	FRASCO PEAD NAT 200 ML FLUOR GEL NEUTRO	PI	UN	5200	R\$ 0,41	20000	1400	R\$ 574,00		16800	R\$ 6.888,00
16	201016	FRASCO PEAD NAT 200 ML FLUOR GEL ACIDUL.	PI	UN	7000	R\$ 0,41	30000	4200	R\$ 1.722,00		50400	R\$ 20.664,00
17	201017	BISNAGA PASTA PROFILATICA 90G TUT-FRUT	PI	UN	2200	R\$ 0,41	15000	1100	R\$ 451,00		13200	R\$ 5.412,00
18	201018	BATOQUE GOTEJADOR R18MM	PI	UN	3500	R\$ 0,08	10000	4300	R\$ 344,00		51600	R\$ 4.128,00
19	201019	TAMPA R18MM C/ LACRE - AMBAR	PI	UN	3500	R\$ 0,06	10000	4300	R\$ 258,00		51600	R\$ 3.096,00
21	201022	TAMPA C/ LACRE R30 AZUL BEBE	PI	UN	400	R\$ 0,12	1500	1500	R\$ 180,00		18000	R\$ 2.160,00
22	201024	FRASCO CONTA GOTAS PRETO 10ML	PI	UN	2000	R\$ 0,44	8000	1000	R\$ 440,00		12000	R\$ 5.280,00
23	201028	BISNAGA PASTA PROFILATICA 90G MENTA	PI	UN	2500	R\$ 0,35	10000	1100	R\$ 385,00		13200	R\$ 4.620,00
25	202001	SERINGA CRISTAL DESC S/ AG 3ML C/ LUER	PI	UN	20000	R\$ 0,11	100000	16899	R\$ 1.858,89		202788	R\$ 22.306,68
35	307001	OXIDO DE ZINCO GRAU FARMACEUTICO	MP	KG	60	R\$ 8,40	300	47	R\$ 394,80		564	R\$ 4.737,60
36	307002	PEDRA POMES EXTRA-FINA	MP	KG	100	R\$ 0,88	600	93	R\$ 81,66		1113,6	R\$ 979,97
39	307005	DIGLUCONATO DE CLOREXIDINA 20%	MP	KG	25	R\$ 26,01	100	22	R\$ 572,20		263,99	R\$ 6.866,37
40	307006	PROPILENOGLICOL PA	MP	KG	2	R\$ 7,90	10	10	R\$ 80,55		122,352	R\$ 966,58
42	307008	ACIDO FOSFORICO 85% ALIMENTICIO	MP	KG	40	R\$ 3,13	160	39	R\$ 123,38		473,025	R\$ 1.480,57
144	402013	ROTULO EUCALIPTOL	PI	UN	1000	R\$ 0,06	3000	400	R\$ 24,00		4800	R\$ 288,00
145	402014	ROTULO EUGENOL	PI	UN	1500	R\$ 0,05	6000	1500	R\$ 75,00		18000	R\$ 900,00
146	402015	ROTULO FORMOCRESOL	PI	UN	1000	R\$ 0,06	5000	800	R\$ 48,00		9600	R\$ 576,00
147	402016	ROTULO TRICRESOL FORMALINA	PI	UN	1000	R\$ 0,06	3000	800	R\$ 48,00		9600	R\$ 576,00
150	402022	ROTULO VISUPLAC SOLUCAO	PI	UN	800	R\$ 0,07	2000	600	R\$ 42,00		7200	R\$ 504,00
151	402027	ROTULO OLEO DE LARANJA	PI	UN	700	R\$ 0,06	2000	300	R\$ 18,00		3600	R\$ 216,00
152	402028	ROTULO CARIOSTATICO 12%	PI	UN	1000	R\$ 0,06	3000	500	R\$ 30,00		6000	R\$ 360,00

Figura 20: Previsão de MP

Para a tomada de decisão a planilha de "PREVISÃO DE MP" fornece informações complementares sobre o preço unitário de cada tipo de MP, ponto de pedido que é o principal motivo para este estudo a fim de minimizar a falta excessiva de MP na indústria, o tipo de grupo de produto, unidade de medida e custos mensais da indústria em relação a cada MP.

3.7.4 Cálculo Do Ponto De Pedido

De posse das informações fornecidas pela planilha de "PREVISÃO DE MP", com o auxílio de fórmulas e estudo de custos, a indústria por meio de sua gerência tem como objetivo realizar a previsão de compra desde quando, quanto e onde efetuar a compra de suprimentos para a indústria.

Para a previsão de compra de MP, utilizou-se da fórmula genérica para ponto de pedido (PP).

$PP = K + (D \times Tr)$ adaptada do Portal do administrador (2011), do professor Sergio Lima Galvão.

- PP = calcula o ponto que o estoque atinge onde é necessário efetuar a compra da MP
- K = fator de segurança definido pela gerencia de acordo com cada situação.
- D = demanda mensal de MP
- Tr = tempo de reposição, que consiste no prazo de entrega do fornecedor desde a compra até a chegada do material na indústria.

3.7.5 Gráfico Do Cálculo Do Ponto De Pedido

Com base nas informações de demanda de produção e utilizando a fórmula de PP estabeleceu-se o gráfico de PP com as MPs utilizadas pela indústria, como descreve a Figura 21.

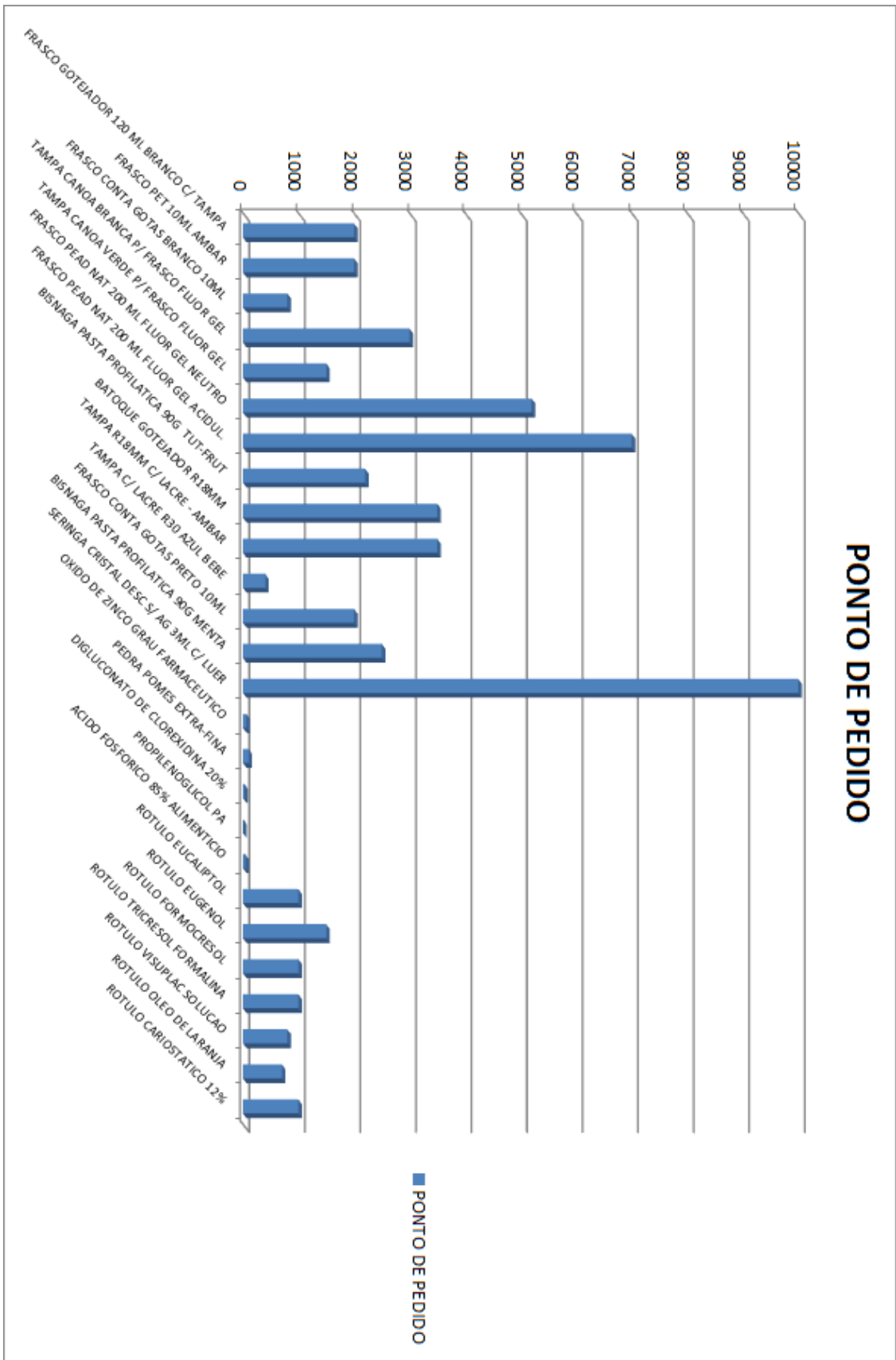


Figura 21: Gráfico do Ponto de Pedido

Para um melhor aproveitamento das informações obtidas, a fórmula para cálculo do ponto de pedido deve ser utilizada pela gerência da indústria como base, porém várias informações adicionais deve ser levado em consideração, como por exemplo:

- Confiabilidade no tempo de entrega dos fornecedores;
- Custo da compra e do frete;
- Custo elevado de determinadas MP, utiliza-se compras menores, menos capital de estoque parado;
- Custo do frete elevado e custo baixo da MP, utiliza-se compras maiores e o custo do frete por peça diminui;

Por conta destas variáveis se torna imprescindível a análise separadamente de cada uma das MP, uma vez que cada uma provém de fornecedores diferentes, custos unitários, fretes, e demandas particulares, essa análise bem aplicada na indústria reflete em um melhor investimentos do capital, economia de recursos, desenvolvimento e otimização da compra de MP.

3.7.6 Informações Gráficas

Para uma maior clareza dos dados, foi feito um esboço do gráfico do Ponto de Pedido X Quantidade em Estoque.

Em um dado período retirou-se um relatório das quantidades de MP em estoque físico e vinculou-as a seus respectivos PP descritos anteriormente na figura 21. Com isto pode-se constatar que duas MPs estavam com seus estoques inferiores aos seus valores do PP, as duas MPs foram destacadas na figura 22, conseqüentemente tiveram suas solicitações de compras informadas pelo sistema para que o setor de compras efetue o contato e a compra com o fornecedor.

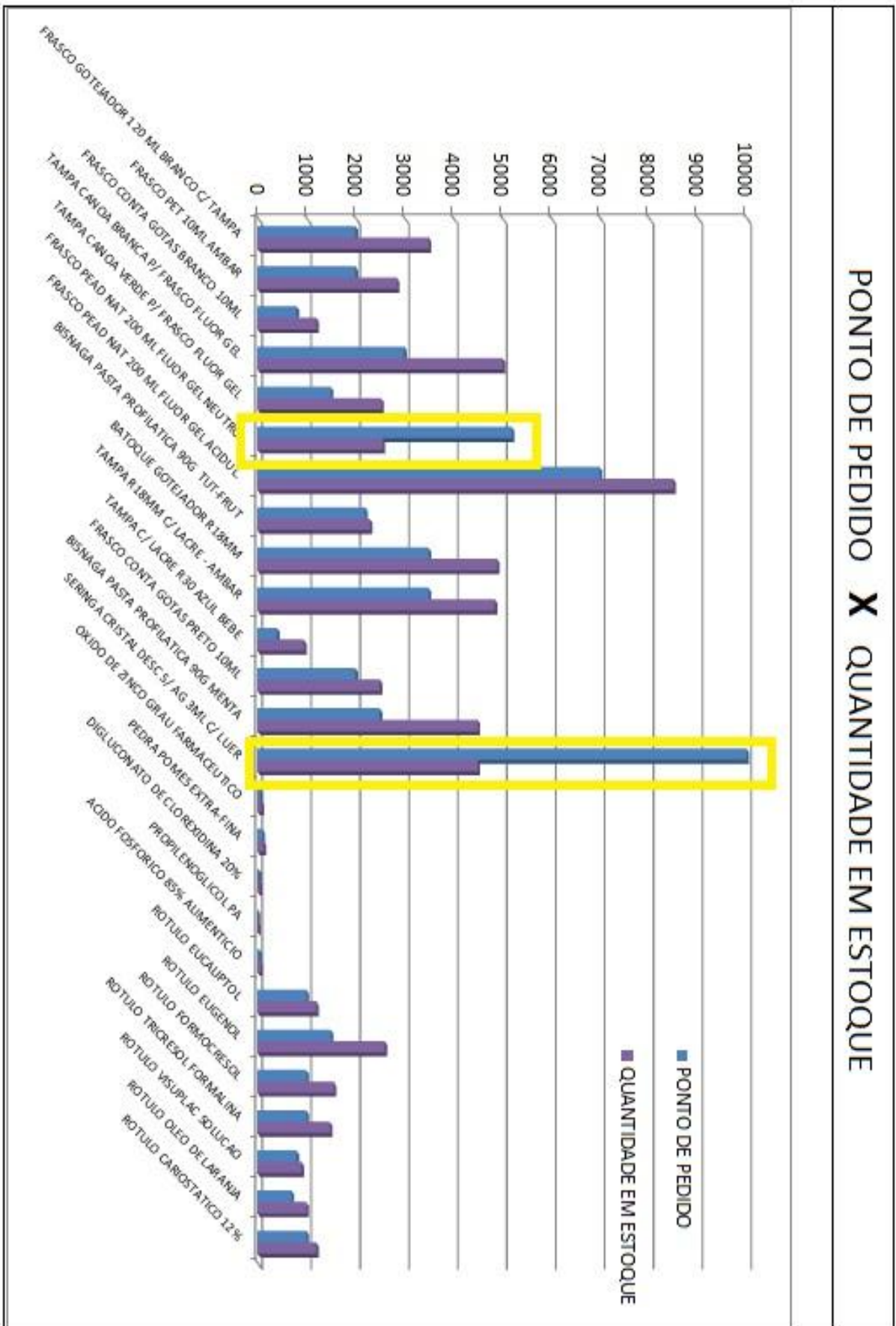


Figura 22: Gráfico Ponto de Pedido X Quantidade em Estoque

3.8 Discussões

Os cadastros e as formas de lançamentos do planejamento da produção e da solicitação de MP são consolidados igualmente no sistema, porem a análise para esse lançamento é realizada separadamente para cada matéria-prima, por sofrerem efeitos das variáveis externas como: atrasos dos fornecedores, falha no transporte ou falta de MP no mercado. No planejamento da produção também devem ser analisadas toda e qualquer tipo de variação tal como falta de funcionários, uso de maquinários, possível falta de MP ou sazonalidade. Por isso tanto uma quanto a outra devem ser analisadas separadamente e ser levado em conta todas essas variáveis para que tenhamos um melhor planejamento tanto na produção quanto na compra da MP.

O controle eficaz descrito acima é fundamental para a sobrevivência da indústria, pois com esse controle da organização pode se posicionar frente ao mercado, otimizando sua produção, reduzindo custos com estoques, estoque mínimo, reduzindo compras desnecessárias, aumento do fluxo de capital, reduzindo ociosidade de maquinas e funcionários, visando sempre a melhoria contínua de recursos e capital.

Levando em conta os princípios básicos do *Micro software – Siga Protheus* pode-se dizer que com a gestão de implantação correta, profissionais qualificados e adaptações, este sistema *Micro software – Siga* e seus módulos podem ser implantados em qualquer indústria, de qualquer seguimento, independente do tipo de produção utilizada.

3.8.1 Vantagens e Desvantagens

A seguir algumas vantagens e desvantagens da implantação do *Micro software – Siga Protheus* para planejamento da produção e solicitação de compra utilizando o MRP II em relação aos processos descritos anteriormente.

3.8.2 Vantagens

1. Previsibilidade nas compras.
2. Redução na falta de matéria-prima.
3. Custos menores com orçamentos.

4. Redução do capital com níveis de estoques ociosos.
5. Estoques máximos de compras.
6. Compras errôneas
7. Dados mais corretos do estoque.
8. Produção sem interrupções.
9. Previsibilidade na produção.
10. Redução na falta de produto acabado.
11. Redução no *setup* de processo.
12. Otimização da produção.
13. Redução de custos.

3.8.3 Desvantagens

1. Alto custo com a implantação.
2. Falha na previsibilidade com altas flutuações da demanda.
3. Não considera atrasos por variações externas.
4. Mão de obra qualificada (alto custo).
5. Tempo de implantação

4 CONCLUSÃO

O estudo de caso apresentou a importância de se ter um planejamento e controle de produção dentro de uma indústria, informando às dificuldades que os líderes e a gerência tinham com a falta de informações sobre a produção para se tomar decisões com o intuito corrigir as falhas geradas durante o processo produtivo.

Foi descrito todo o processo de desenvolvimento da ferramenta de controle de estoque de MP e de planejamento da produção, por meio da implantação do *Micro software – Siga Protheus*, foram feitas as simulações de algumas situações possíveis verificando assim sua eficácia.

Para tal implantação foram realizadas várias etapas no processo. Diagnosticando os processos produtivos do chão-de-fábrica e coletando dados e informações da produção, para ai sim propor o modelo de melhoria que foi a implantação do PCP utilizando o sistema MRP II.

Foram expostos os princípios de funcionamento do sistema, e a sua possível funcionalidade em outras indústrias, descrevendo o passo-a-passo do processo de cadastramento e desenvolvimento da ferramenta bem como as dificuldades enfrentadas.

Foram descritas as utilidades e aplicabilidades de um controle de estoque e de produção eficaz, para que a indústria sobreviva e se sobreponha as demais no mercado frente aos concorrentes, otimizando assim suas atividades produtivas, processos e gestões de estoque e gerência de produção.

Por meio de uma análise dos dados antes e após a implantação ficou claro a discrepância nas informações que se tinha antes da implantação se tornando impossível a tomada de decisão pela gerência da indústria. Com a implantação PCP a gerência programou toda sua produção desde a necessidade de MP até a programação da produção, tendo como objetivo final a redução dos atrasos na entrega aos clientes.

Foi estabelecido o relato de todas as vantagens e desvantagens obtidas

Conclui-se que as implantações dos controles de produção foram de extrema importância para uma evolução em todos os processos produtivos e administrativos da indústria estudada, mas deve-se compreender que apenas se iniciou os controles de produção, pois uma vez que esses controles estejam implantados, torna-se mais fácil a busca de novas melhorias dentro do processo produtivo da indústria.

REFERÊNCIAS

AMBROZEWICZ, Paulo Henrique Laporte. **Qualidade na prática: Conceitos e Ferramentas**. Curitiba. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional do Paraná, 2003. 118p.

BIAZIN, Celestina Crocetta, GODOY, Amália Maria Goldberg. **O planejamento e controle da produção na indústria de revestimentos cerâmicos**. Enegep 2000. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEp2000_E0126.PDF>. Acesso em: 22/05/2011.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. 2. ed. Nova Lima – MG: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2004.

CHIAVENATO, Idalberto. **Iniciação à Administração da Produção**. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991. Cap. 5, pp. 81-100.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G.N; CAON, Mauro **Planejamento, Programação e Controle da Produção MRP II/ERP**. 4ª Edição. São Paulo: Editora Atlas S. A. 2006.

FILHO, José Roberto de Barros, TUBINO Dalvio Ferrari. **O planejamento e controle da produção nas Pequenas empresas - uma metodologia de Implantação**. Disponível em: http://www.techoje.com.br/bolttools_techoje/files/arquivos/Planejamentoecontroledaproducaona_spequenasempresas.pdf> Acesso em: 20/05/2011.

HECKSHER, Suzana, DUARTE, Francisco José de Castro. **A diversificação de produtos e o PCP em PMEs: estudo de caso em uma indústria de embalagens**. Enegep 2003. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEp2003_TR0113_1283.pdf>. Acesso em: 18/10/2011.

IMAI, Massaki. **Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo**. 6. ed. São Paulo: IMAM, 2005.

KREMER, Cristian Dekkers, KOVALESKI, João Luiz Kovaleski. **Planejamento e controle dos processos de fabricação metalúrgicos auxiliado pelo gráfico de Gantt: um estudo de caso**.

Enegep 2006. Disponível em: < <http://pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/ebook/2006/29.pdf>>. Acesso em: 15/10/2011.

LUSTOSA, L. et al. **Planejamento e Controle da Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008
MARTINS. P. G. e LAUGENI. F.P. **Administração da Produção**. 2ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

PORTARIA SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997 D.O. de 01/08/97. **A Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde**. Disponível em:
<http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/326_97.htm> Acesso em 02/03/2011.

PORTAL DO ADMINISTRADOR, Administração de Materiais – Níveis de Estoque.
<<http://www.portaladm.adm.br/AM/AM16.htm>> Acesso em 29/11/2011.

RUSSOMANO, Vitor Henrique. **Planejamento e Acompanhamento da Produção**. São Paulo: Ed. Pioneira, 1979. Cap. 3, pp. 37-47.

RUSSOMANO, Vitor Henrique – **PCP: Planejamento e Controle da Produção**. 6ª Edição. São Paulo: Pioneira, 2000.

SÁ MOTTA, I. **Planejamento e Controle da Produção**. In: MACHLINE, C. et al. Manual de Administração da Produção. Rio de Janeiro: FGV, 1987. v. 1.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2º. Ed. São Paulo: Editora Atlas S. A. 2007.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de Planejamento e controle da produção**. 2º. Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 1987. Cap. 1, pp. 23-32.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. 1 ed. Belo Horizonte – MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 304 p.

ZACARELLI, Sérgio Baptista. **Programação e Controle da Produção**. São Paulo: Pioneira, 1987. Cap. 1 e 2, pp. 21-34.