

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

**A Implementação de um Sistema de Informação no PCP
de Indústrias de Confecção**

Simoni Cristina Vieira

TCC-EP-78-2006

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia de Produção, do Centro de
Tecnologia, da Universidade Estadual de Maringá.
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Márcia Marcondes Altimari
Samed.

**Maringá - Paraná
2006**

Simoni Cristina Vieira

**A Implementação de um Sistema de Informação no PCP de Indústrias de
Confecção**

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: Prof.^a Márcia Marcodes Altimari Samed
Departamento de Informática, CTC

Prof.^a Sandra Biégas
Departamento de Engenharia Têxtil, CTC

Maringá, novembro de 2006

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais: Dario e Rosalina, por terem me dado a vida, e por terem me ensinado a lutar por ela.

Ao meu noivo Alison, pelo constante apoio, compreensão, incentivo e principalmente valorização do meu esforço.

Sem estas pessoas em minha vida, eu possivelmente chegaria até aqui, mas com elas, com certeza eu sou capaz de ir muito mais longe.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, pela eterna força e conforto nos momentos mais difíceis.

Aos meus amigos de curso, em especial ao Adevair Ferrasini e a Luenir Felizardo por tudo.

Aos Professores Vagner Marques de Moura, Márcia Marcondes Altimari Samed, Marcos Mafra, Nilson Facci, e Letícia Lara, por ensinarem com a alma.

À Nivaldo Barros Sampaio e Neide Helena K. Lauten Schlager por serem meus amigos, “professores” e incentivadores.

Á Carlos Alexandre W. Ferraz pelo exemplo de profissionalismo e ética, que muito contribuiu para a minha formação profissional.

A empresa que disponibilizou o acesso ao sistema, e forneceu dados de arquivo para a pesquisa.

A todas as pessoas que contribuíram de maneira direta e indireta para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Motivação do Trabalho	1
1.2 Objetivo Geral e Específico	1
1.3 Estrutura do Trabalho	2
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 Sistemas de Produção	3
2.2 Planejamento e Controle de Produção.....	5
2.2.1 Objetivos do planejamento e controle de produção.....	7
2.2.2 O plano de produção e o sistema de produção.....	8
2.2.3 Interações do planejamento da produção	9
2.2.4 Desenvolvimento do planejamento da produção.....	10
2.3 Técnicas e Tecnologias de Planejamento e Controle de Produção	11
2.3.1 <i>Just-in-time</i>	11
2.3.2 <i>Optimized Production Technology</i> – OPT.....	13
2.3.3 <i>Enterprise Resource Planning</i> – ERP	14
2.3.4 <i>Material Requirements Planning</i> – MRP	14
2.3.5 <i>Materials Requirements Planning II</i> – MRP II.....	16
2.4 Sistemas de Informações.....	16
2.4.1 Conceito de sistema.....	17
2.4.2 Conceito de dado e informação	17
2.4.3 Tecnologia da informação e sua interação na organização	18
2.4.4 O Sistema de informação	19
2.4.5 Tipos de sistemas de informação.....	21
2.5 Sistema de Informação e Sistema de Produção	24
3. METODOLOGIA.....	27
3.1 Classificação da Pesquisa	27
3.2 Procedimento de Coleta de Dados	27
3.3 Forma de Tratamento dos Dados	27
4. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	28
4.1 Caracterização da Empresa	28
4.1.1 Histórico.....	28

4.1.2 Fluxo de produção - visão micro – PCP.....	28
4.1.2.1 Fluxograma com descrição do processo.....	28
4.1.2.1.1 Cadastro de empresas.....	30
4.1.2.1.2 Cadastro de fornecedores.....	30
4.1.2.1.3 Cadastro de materiais.....	30
4.1.2.1.4 Cadastro de produto acabado.....	30
4.1.2.1.5 Cadastro de ficha técnica.....	30
4.1.2.1.6 Emissão de ordem de produção.....	31
4.1.2.1.7 Confirmação de ordem de produção.....	31
4.1.2.1.8 Movimentação de ordem de produção.....	31
4.1.2.1.9 Baixa de ordem de produção.....	31
4.1.2.1.10 Cancelamento de ordem de produção.....	31
4.2 Caracterização do Sistema de Informação antes da Reformulação - Visão Macro: PCP Integrado.....	32
4.2.1 Fluxograma.....	32
4.2.2 Descrição Do Processo.....	34
4.2.3 Ilustração Com Imagens.....	36
4.2.4 Situação problema.....	40
4.2.4.1 Situação problema-cliente.....	40
4.2.4.1.1 Linguagens de programação.....	40
4.2.4.1.2 Praticidade / facilidade de uso.....	41
4.2.4.1.2.1 Cadastro de materiais.....	41
4.2.4.1.2.2 Cadastro de produto acabado.....	41
4.2.4.1.2.3 Cadastro de ficha técnica.....	41
4.2.4.1.3 Performance.....	42
4.2.4.2 Situação problema-concorrência.....	42
4.2.4.2.1 Performance do Sistema Concorrente.....	42
4.2.4.2.2 Praticidade / facilidade de uso do Sistema Concorrente.....	42
5. PROPOSTA DE REFORMULAÇÃO.....	44
5.1 Fluxo de Produção.....	44
5.1.1 Fluxograma – visão micro: PCP.....	44
5.2.2 Fluxograma – visão macro: PCP.....	44
5.3 Ilustração com Imagens.....	47

	vii
5.4 Resolução da Situação Problema	50
5.4.1 Situação problema-cliente e concorrência.....	50
5.4.1.1 Linguagens de programação.....	50
5.4.1.2 Praticidade / facilidade de uso	51
5.4.1.2.1 Cadastro de materiais	51
5.4.1.2.2 Cadastro de produto acabado	52
5.4.1.2.3 Cadastro de ficha técnica.....	52
5.4.1.2.3.1 Ficha técnica-mapeamento	52
5.4.1.2.3.2 Ficha técnica - insumos.....	53
5.4.1.3 Performance.....	53
6. CONCLUSÃO	55
6.1 – Análise dos Resultados	55
6.2 – Sugestões para Melhorias e Complementações em Trabalhos Futuros	55
REFERÊNCIAS.....	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Visualização dos Componentes de um Sistema.	21
Figura 4.1 – Fluxograma Visão Micro - PCP	29
Figura 4.2 – Fluxograma Visão Macro - PCP	33
Figura 4.3 – Tela inicial Faturamento em Clarion	36
Figura 4.4-Chamada cadastro de referências em Clarion	36
Figura 4.5 – Cadastro de Referência e Produto Acabado em Clarion	37
Figura 4.6 – Chamada do Cadastro de Materiais em Clarion	37
Figura 4.7 – Cadastro de Materiais em Clarion	38
Figura 4.8 – Tela inicial PCP em Delphi	38
Figura 4.9 – Cadastro de Ficha Técnica 1	39
Figura 4.10 – Cadastro de Ficha Técnica 2	39
Figura 5.1 –Fluxograma Visão Micro - PCP	45
Figura 5.2 – Fluxograma Visão Macro - PCP	46
Figura 5.3 - Tela inicial – Chamada dos Módulos PCP	47
Figura 5.4 – Módulo Cadastro de Materiais	47
Figura 5.5 – Cadastro de Produto Acabado	48
Figura 5.6 – Cadastro de Ficha Técnica Mapeamento 1	49
Figura 5.7 – Cadastro de Ficha Técnica Mapeamento 2	49
Figura 5.8 – Cadastro de Ficha Técnica Insumos 1	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCP	Planejamento e Controle de Produção
PPCP	Planejamento, Programação e Controle de Produção
JIT	<i>Just in Time</i>
OPT	<i>Optimized Production Technology</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
MRP	<i>Material Requirements Planning</i>
MPS	<i>iMaster Production Schedule</i>
MRP II	<i>Material Requirements Planning II</i>
BOM	<i>Bill Of Material</i>
SI	Sistema de Informação
OP	Ordem de Produção
PA	Produto Acabado

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar um sistema de informação voltado ao PCP da indústria de confecção, e avaliar sua eficácia quanto aos requisitos: rapidez, facilidade de uso, atendimento às necessidades do cliente, e eficiência frente à concorrência. A avaliação deste sistema levou em consideração a visão do cliente e a concorrência. Desde o início, sabia-se que mesmo que o sistema não apresentasse muitos problemas, haveria ainda muitos pontos a serem avaliados devido às especificidades exigidas pela indústria de confecção. Por isso, fez-se necessário habilitar o sistema para flexibilizar mudanças, tanto de cliente quanto de tecnologia. Os resultados demonstram as adequações propostas e implementadas. As adequações que não foram implementadas são sugeridas como complementações em trabalhos futuros.

Palavras-Chave: Sistema de Informação. PCP.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Motivação do Trabalho

Este trabalho foi estruturado tendo como base as dificuldades e necessidades de controle vislumbradas pelo Planejamento e Controle de Produção de uma indústria de confecção.

Tendo em vista que o Planejamento e Controle de Produção (PCP), se tornou hoje o Planejamento, Programação e Controle de Produção (PPCP), assumindo assim mais um nível decisório e interdependente, buscou-se atender as tarefas “rotineiras/diárias” (controle de produção), para que os processos subsequentes (programação e planejamento) pudessem acontecer.

Assim, esse trabalho procurou apresentar de forma conjunta o Sistema de Informação e o Planejamento e Controle de Produção, visando construir um modelo de Sistema de Informação (SI), que além de suprir as necessidades de Planejamento e Controle tivesse condições de atender a outras ainda não mencionadas, pelo menos no sentido de facilitar ainda mais o trabalho e propiciar uma melhor organização da rotina de trabalho.

1.2 Objetivo Geral e Específico

O objetivo geral deste trabalho é estruturar um modelo de Sistema de Informação para atender às necessidades do planejamento e controle de produção de indústrias de confecção.

Constituem objetivos específicos deste trabalho avaliar, diagnosticar e elaborar proposta de implementação de um SI com relação a:

- necessidades da indústria de confecção;
- ferramentas que permitam o controle das rotinas diárias;
- estoques e previsão de necessidades de matéria-prima,
- vendas;
- tempos e métodos;

- custos;
- planejamento e programação.

1.3 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está dividido em seis partes. No primeiro capítulo encontra-se a introdução, na qual são explicitados os motivos que levaram à realização do estudo e os objetivos: geral e específico. No segundo capítulo, encontra-se a revisão bibliográfica sobre os dois temas centrais desse estudo, ou seja, sobre Planejamento e Controle de Produção e Sistema de Informação. No terceiro capítulo, encontra-se a metodologia sob o qual foi estruturado o estudo de caso. No quarto capítulo, encontra-se a caracterização do problema, onde é feita a explanação a respeito da empresa, com seu histórico, fluxo de produção, descrição de processo, etc. No quinto capítulo é feita a proposta de reformulação do problema, e no sexto capítulo a conclusão do trabalho.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Sistemas de Produção

Sistema de produção é definido por Riggs (*apud* RUSSOMANO, 2000), como “um processo planejado pelo qual elementos são transformados em produtos úteis, ou seja, um procedimento organizado para se conseguir a conversão de insumos em produtos acabados”.

Para Russomano (2000), o conceito de produção é intuitivo, não se encontrando muitas definições diferentes. Esse autor define sistema de produção como “um processo organizado, que utiliza insumos e os transforma em bens ou executa serviços; ambos devem se apresentar dentro dos padrões de qualidade e preço e ter procura efetiva”.

A função de produção acompanha o homem desde sua origem. Na Idade da Pedra, o homem pré-histórico já executava uma atividade de produção ao transformar pedras em utensílios. Porém, nesse estágio, as ferramentas e os utensílios eram utilizados exclusivamente por quem os produzia, não existindo o comércio, mesmo na forma de escambo (MARTINS e LAUGENI, 2005).

Com o passar do tempo, surgiram os artesãos e a primeira forma de produção organizada, uma vez que os artesãos estabeleciam prazos de entrega. A produção artesanal também evoluiu, passando haver necessidade de contratação de mão-de-obra e o surgimento das Corporações de Ofício, uma espécie de órgão de classe (HUBERMAN, 1986).

A produção artesanal entrou em decadência com o advento da Revolução Industrial. A descoberta da máquina a vapor, em 1764, levou ao processo de substituição da força humana pela força da máquina, sendo que os artesãos começaram a ser agrupados nas primeiras fábricas. O conceito de padronização de componentes só foi introduzido em 1790, por Eli Whitney, surgindo daí a função de projeto de produto (MARTINS e LAUGENI, 2005).

Os trabalhos de Frederick Taylor, no final do século XIX, levaram ao surgimento do conceito de produtividade, isto é, a procura incessante por melhores métodos de trabalho e processos de produção, objetivando obter melhoria da produtividade com menor custo possível (MARTINS e LAUGENI, 2005).

Posteriormente, na década de 1910, Henry Ford criou a linha de montagem seriada e fazendo surgir o conceito de produção em massa, caracterizada por grandes volumes de produtos padronizados. Essa busca da melhoria da produtividade definiu o que se chamou de engenharia industrial (MARTINS e LAUGENI, 2005).

Novas técnicas produtivas surgiram em meados da década de 1960, as quais caracterizaram a denominada produção enxuta, que introduziu conceitos como: *just-in-time*, engenharia simultânea, tecnologia de grupo, consórcio modular, células de produção, *benchmarking*, entre outros (MARTINS e LAUGENI, 2005).

Os sistemas produtivos para atingir seus objetivos devem exercer diversas funções operacionais, que vão desde o projeto dos produtos até o controle dos estoques, recrutamento e treinamento dos funcionários, aplicação dos recursos financeiros, distribuição dos produtos, entre outras. Tais funções podem, de modo geral, ser agrupadas em três funções básicas: Finanças, Produção e Marketing (TUBINO, 2000).

À função de finanças cabe administrar os recursos financeiros da empresa e alocá-los onde forem necessários. No que diz respeito ao seu envolvimento com o sistema de produção e o planejamento e controle do mesmo, essa função deve providenciar a orçamentação e acompanhamento de receitas e despesas, a provisão de fundos para atender a esse orçamento e a análise econômica dos investimentos produtivos (TUBINO, 2000).

A função de produção consiste nas atividades que diretamente estão relacionadas com a produção de bens ou serviços. A essência dessa função consiste em adicionar valor aos bens ou serviços durante o processo de transformação (TUBINO, 2000).

A função marketing está encarregada de vender e promover os bens e serviços produzidos por uma empresa, tomando decisões sobre estratégias de publicidade e estimativas de preços para os mesmos. Nos sistemas de produção modernos, o marketing tem duas funções importantes: a) estabilizar a demanda pelos bens e serviços solicitados pelos clientes; e b) envolver os clientes na otimização do projeto e produção dos bens e serviços (TUBINO, 2000).

2.2 Planejamento e Controle de Produção

Conforme Martins e Laugeni (2001), Planejamento e Controle é a parte da Administração da Produção que preocupa-se em gerenciar as atividades da operação produtiva de modo a satisfazer a demanda dos consumidores. Qualquer operação produtiva requer plano e controle, mesmo que a formalidade e os detalhes dos planos e do controle possam variar.

Apesar de planejamento e controle serem teoricamente inseparáveis, eles são usualmente tratados juntos. Planejamento é o ato de estabelecer as expectativas de o que deveria acontecer. Controle é o processo de lidar com mudanças quando elas ocorrem.

Algumas operações são mais difíceis de planejar do que outras. As que têm um alto nível de imprevisibilidade podem ser particularmente difíceis de planejar. Já as operações que têm um alto grau de contato com os consumidores podem ser difíceis de controlar devido à natureza imediata de suas operações.

Martins e Laugeni (2001), afirmam que o propósito do planejamento e controle é garantir que a produção ocorra eficazmente e produza produtos e serviços como deve. Isto requer que os recursos produtivos estejam disponíveis: na qualidade, no momento e no nível de qualidade adequado.

De acordo com Slack *et al.* (2002), em qualquer operação, os recursos são finitos. Desta forma, todas as situações de planejamento e controle acontecem sob

limitações de recursos. Essas limitações são usualmente: a) limitações de custos; b) limitações de capacidade; c) limitações de tempo; d) limitações de qualidade. Por outro lado, as incertezas, tanto de fornecimento como de demanda por produtos e serviços, afetarão a complexidade das tarefas de planejamento e controle.

A demanda pode ser tratada tanto como dependente (por exemplo: armazém de pneus em fábrica de carros, onde a demanda depende do programa de produção dos carros) como independente (exemplo, serviços de troca de pneus numa loja, onde a demanda de pneus é grandemente ditada por fatores aleatórios).

Moreira (2004), afirma que em condição de demanda dependente, uma operação somente vai começar o processo de produção de bens ou serviços quando for necessário. Cada pedido aciona as atividades de planejamento e controle para organizar sua produção. Este tipo de planejamento e controle é do tipo obter recursos contra pedido.

Ainda, segundo Moreira (2004), uma outra forma de responder a demanda, quando a empresa for suficientemente confiante na natureza da demanda, se não em seu volume e prazos, é manter “em estoque” a maior parte dos recursos requeridos para satisfazer seus consumidores. Porém, vai fazer o produto ou serviço somente diante de um pedido real do consumidor. Este tipo de planejamento e controle é do tipo fazer contra pedido.

Para Moreira (2004), quando a demanda é certa, responde-se à ela produzindo para estoque, com antecedência em relação a qualquer pedido firme. É o chamado planejamento e controle do tipo fazer para estoque.

Desta forma, é tarefa do planejamento e controle conciliar o fornecimento e a demanda em termos de volume, em termos de tempo e de qualidade. Para isto, são desempenhadas três atividades distintas:

- a) carregamento: determinação do volume de trabalho alocado para um centro produtivo;

- b) seqüência: determinação da prioridade de tarefas a serem desempenhadas, que podem ser definidas através das regras a seguir: prioridade ao consumidor; data prometida; operação mais longa/tempo mais longo da tarefa em primeiro; operação mais curta/tempo total mais curto da tarefa em primeiro;
- c) programação: decisão do tempo (momento) de início e fim para cada tarefa.

2.2.1 Objetivos do planejamento e controle de produção

Segundo Russomano (2000), Planejamento e Controle de Produção é um conjunto de funções administrativas que:

- programa, comanda, coordena e controla, através de ordens de fabricação e montagem, as operações dos departamentos de produção;
- determina as necessidades de matérias-primas, componentes e outros materiais, informando o Departamento de Compras sobre “o que”, “quando” e “quanto” comprar;
- calcula as necessidades de horas-máquina e horas-homem para quaisquer volumes de produção;
- prepara, emite e arquiva todas as informações sobre a produção, tais como: ordens de fabricação, de montagem e de ferramental, fichas de mão-de-obra, fichas de inspeção, fichas de roteiro, e arquiva a documentação técnica (desenhos, especificações, etc.);
- mantém registros sobre estoques e colabora na definição da política de estoques da empresa;
- presta informações (mapas estatísticos, rendimentos e andamento da produção) a todos os setores da empresa.

Os objetivos básicos do Planejamento e Controle de Produção, de acordo com Russomano (2000), devem ser:

Atender, em quantidades e prazos, a demanda de: produtos solicitados pelo Departamento de Vendas e/ou Almoxarifado de Produtos; peças e Componentes solicitados pelo Departamento de Montagem e/ou Almoxarifado de Peças. Este objetivo está ligado à “eficácia” da produção:

- a) reduzir os custos de produção através de: utilização racional de máquinas e de homens, eliminando-se capacidades ociosas; redução de trabalho extraordinário (horas extras) provocado por inadequado fluxo de materiais; controles de rendimento de máquinas e de eficiência dos operários e das decorrentes medidas para incrementá-los, em colaboração com a Engenharia Industrial; dimensionamento econômico de todos os estoques. Este objetivo está ligado à “eficiência” da produção;
- b) pode-se dizer que o Planejamento e Controle de Produção é um “centro transformador de informações”, pois recebe “Lista de Materiais”, “Lista de Operações”, “Previsão de Vendas”, e as transforma em “Programas de Produção”, “Ordens de Fabricação e de Montagem”, etc., enviando essas informações para os departamentos de fábrica. Por outro lado, recolhe dados de produção, condensa-os e os distribui aos setores interessados.

Existem vários níveis de planejamento que devem ser realizados dentro da área de Produção de uma empresa.

2.2.2 O plano de produção e o sistema de produção

Segundo Slack *et al.* (2002), plano de produção é a atividade administrativa relacionada com o planejamento, direção e controle dos métodos a serem usados para fazer os produtos e/ou serviços de uma empresa. Esta atividade está relacionada com a escolha dos recursos produtivos e com o planejamento do *layout*

ou relação espacial entre os locais onde o trabalho será realizado. Pode ser dividido em três níveis:

a) Planejamento da Fábrica: a seqüência de tarefas é planejada em unidades de processo, e a relação espacial entre os locais de trabalho é planejada;

b) Planejamento do Processo: é escolhida a forma inicial do material para cada componente; cada processo definido no planejamento da fábrica é então analisado novamente e é planejada a divisão em operações. Também neste nível é feita a escolha da maquinaria e equipamentos necessários e é planejado o *layout* para cada departamento;

c) Planejamento de Operações: cada operação planejada durante o planejamento do processo é considerada individualmente e sua divisão final em elementos é definida. Ao mesmo tempo são feitos planos para o ferramental especial necessário para completar cada operação, e para o *layout* das diferentes máquinas e equipamentos que compõem cada centro produtivo.

De acordo com Martins e Laugeni (2001), as empresas devem se preparar elaborando planos de longo prazo para dimensionamento de suas capacidades futuras, através de estudos de previsão de demanda e objetivos formulados pelo planejamento estratégico feitos pela alta administração, com a finalidade de se fazer a previsão dos recursos necessários (equipamentos, mão-de-obra especializada, capital para investimentos em estoque, etc.) que geralmente não são passíveis de aquisição no curto prazo.

2.2.3 Interações do planejamento da produção

Para Russomano (2000), o Planejamento da Produção é o pré-requisito por excelência para a execução de um programa. Ele consiste, basicamente, no acerto do Programa de Produção para um determinado período, a partir das perspectivas de vendas, da capacidade de produção e dos recursos financeiros disponíveis.

Fundamentalmente, o Planejamento objetiva determinar o melhor método de produção.

Martins e Laugeni (2005) afirmam que o “melhor método” é aquele que o equipamento da fábrica permite adotar. Desta forma, é essencial o trabalho da Engenharia do Produto e da Engenharia Industrial, que preparam o roteiro da produção. No entanto, é comum encontrarmos esses dois departamentos desvinculados do PCP, o que ocorre porque o roteiro da produção é uma função essencialmente técnica e, portanto, exige estrutura do Planejamento, onde prevalecem as funções administrativas. Desse modo, em alguns casos, a separação se torna conveniente.

2.2.4 Desenvolvimento do planejamento da produção

De acordo com Martins e Laugeni (2005), para se executar um planejamento, é necessária a obediência aos seguintes dados: previsão de vendas por produto; dados técnicos dos produtos; estoques existentes; fluxograma do produto; tabela de desperdício das máquinas; quantidade de máquinas e fusos; limites das velocidades das máquinas; limites de eficiência das máquinas por produto; horas disponíveis por máquina; capacidade produtiva por máquina; tempos-padrão por operação; tempos de preparação. De posse desses dados, o planejador montará um Plano de Produção.

Segundo Russomano (2000), não existe um Plano de Produção padronizado. Cada indústria cria o seu Plano de Produção de acordo com suas características. Normalmente, ele é feito de acordo com o tipo de produto que a empresa produz, a estrutura tecnológica da companhia, a variedade de produtos intermediários e finais, além de outros fatores. Existem, porém, dados e cálculos inerentes a todos os Planos de Produção, que são: características técnicas do produto final; vendas reais; estoques existentes; características técnicas das máquinas e/ou tempos-padrão de operações; produção programada por máquina e/ou operação; produção real necessária por máquina e/ou operação; número de máquinas e/ou operações necessárias; ocupação real de cada máquina e/ou operação.

Martins e Laugeni (2005) ressaltam a importância de, em todos os Planos de Produção, ficar visível a ocupação das máquinas, fusos e/ou operações por etapa de fabricação do produto. Todo Plano de Produção, após elaborado, deve passar por uma análise geral dos resultados. Esta fase é de grande importância no Planejamento, pois estuda-se o balanceamento entre a previsão de vendas e a capacidade produtiva das máquinas.

2.3 Técnicas e Tecnologias de Planejamento e Controle de Produção

Nesse tópico são apresentadas algumas técnicas de planejamento e controle de produção, tais como: JIT, OPT, ERP, MRP I, MRP II.

2.3.1 *Just-in-time*

Just-in time (JIT) significa produzir bens e serviços exatamente no momento em que são necessários, não antes para que não formem estoques, e não depois para que seus clientes não tenham que esperar. Além desse elemento temporal do JIT, pode-se adicionar as necessidades de qualidade e eficiência. Assim, uma possível definição de JIT, segundo Slack *et al.* (2002), seria:

O JIT é uma abordagem disciplinada, que visa aprimorar a produtividade global e eliminar os desperdícios. [...] possibilita a produção eficaz em termos de custo, assim como o fornecimento apenas da quantidade correta, no momento e locais corretos, utilizando o mínimo de instalações. O JIT é dependente do balanço entre a flexibilidade do fornecedor e a flexibilidade do usuário. [...] é alcançado por meio da aplicação de elementos que requerem um envolvimento total dos funcionários e trabalho em equipe. Uma filosofia chave do JIT é a simplificação.

No sistema de produção enxuta são utilizadas diversas ferramentas e técnicas, como Kanban, círculos da qualidade, células de trabalho ou de produção, entre outras, de forma integrada, permitindo que a produção seja extremamente flexível e adaptável, apesar de suas especificações rígidas de produto, fluxo de material e de atividades

de produção. Estas especificações permitem que os processos sejam testados sempre que entram em operação, seguindo o método científico de experimentação. Para realizar qualquer modificação, é utilizada uma metodologia própria de experimentação da modificação, assegurando que o processo se desenvolva sempre a um patamar superior de desempenho (MARTINS e LAUGENI, 2005).

Os principais conceitos estratégicos da filosofia JIT, segundo Tubino (2000), envolvem:

- satisfazer as necessidades dos clientes, o que significa entender e responder aos anseios dos clientes, fornecendo produtos de qualidade no momento em que for solicitado. Observa-se que como clientes são considerados tanto os participantes da cadeia produtiva interna, como os da cadeia externa à empresa;
- eliminar desperdícios, ou seja, analisar todas as atividades realizadas no sistema de produção e eliminar aquelas que não agregam valor ao produto, o que implica, inicialmente, identificar o que acrescenta valor para o cliente do produto e, em seguida, o que não acrescenta valor. Uma classificação interessante de desperdícios seria: a) de superprodução; b) de espera; c) de movimentação e transporte; d) da função processamento; e) de estoques; f) de movimentos improdutivo; e g) de produtos defeituosos;
- melhorar continuamente, conhecido também como *Kaizen*, significa que nenhum dia deve passar sem que a empresa melhore sua posição competitiva. Todos dentro da empresa são responsáveis por isto e devem trabalhar nesse sentido. As metas da filosofia JIT são: zero de defeito; zero de estoque; zero de movimentação; zero de *lead time*; zero de tempos de *setups*; lotes unitários, entre outros;
- envolver totalmente as pessoas, o que significa que mudanças de atitude em termos humanos são solicitados por toda a empresa, principalmente nos níveis gerenciais;

- organização e visibilidade, que constitui o início da luta contra os desperdícios e a base para a motivação das pessoas. A organização do ambiente de trabalho passa pela reformulação dos *layouts* convencionais, pela definição de locais específicos para armazenagem de materiais em processo e ferramentas, e pela própria postura dos funcionários ao seguirem os padrões de higiene e segurança. A organização leva ao benefício da visibilidade dos problemas, de forma que qualquer situação anormal seja óbvia.

2.3.2 *Optimized Production Technology* – OPT

O sistema *Optimized Production Technology* (OPT) enfatiza os esforços da empresa em um único resultado: fazer dinheiro. Dessa forma, três indicadores financeiros são mais importantes: lucro líquido, retorno sobre investimento e fluxo de caixa. De acordo com Martins e Laugeni (2005), também são importantes outros três indicadores de desempenho operacional:

- taxa de produção de produtos: o OPT trabalha com a taxa de produção da empresa. Como ter uma boa taxa de produção é desnecessária se não há mercado, o OPT junta as áreas de produção, marketing e vendas para obter um resultado ótimo para a empresa;
- inventário: no OPT, o inventário é definido como o dinheiro gasto pela empresa na aquisição de bens que ela pretende vender, posteriormente. Não estão inclusos no inventário custos de mão-de-obra, custos indiretos e administrativos;
- custos operacionais: os quais resultam da atividade de converter o inventário em taxa de produção. Nestes estão inclusos os custos de mão-de-obra direta e indireta, eletricidade, entre outros.

Dessa forma, o problema que o OPT trata são gargalos, que podem ser máquinas, níveis de demanda ou legais, os quais afetam o desempenho global da empresa e devem ser tratados em etapas (MARTINS e LAUGENI, 2005).

2.3.3 *Enterprise Resource Planning – ERP*

O sistema *Enterprise Resource Planning* (ERP) é um modelo de gestão corporativo baseado em um sistema de informação, com o objetivo de promover a integração entre os processos de negócios da organização e fornecer elementos para as decisões estratégicas. O sistema possibilita à empresa automatizar e integrar a maioria de seus processos de negócio, compartilhar dados e práticas em toda a empresa e produzir e acessar as informações em tempo real (MARTINS e LAUGENI, 2005).

O ERP apresenta uma funcionalidade de informações para todas as áreas da empresa e pode ser definido como um *software* que integra todas as diferentes funções de uma empresa e que apresenta uma base de dados que opera em uma única plataforma consolidando toda a operação do negócio em um único ambiente computacional. As principais características desse sistema são: a arquitetura cliente/servidor, com banco de dados, utilizando módulos e aplicativos (MARTINS e LAUGENI, 2005).

2.3.4 *Material Requirements Planning – MRP*

O *Material Requirements Planning* (MRP) é um sistema que estabelece uma série de procedimentos e regras de decisão, de modo a atender as necessidades de produção em uma seqüência de tempo logicamente determinada para cada item componente do produto final (DIAS, 2000).

O MRP tem por objetivo definir quais os itens que devem ser fabricados e/ou comprados (quantidades e momentos), a fim de atender o Plano Mestre de

Produção. Também indica a necessidade de reprogramar ordens abertas, propondo seu diligenciamento, loteamento, protelação ou mesmo cancelamento. Para o sucesso da aplicação do MRP precisam estar perfeitamente definidas as estruturas dos produtos, as informações sobre a disponibilidade de material fornecidas a tempo e com precisão absoluta, e os parâmetros da Gestão de Estoques devem ser, tanto quanto possível respeitados (RUSSOMANO, 2000).

Segundo Dias (1995), integram o MRP os seguintes elementos:

- programa-mestre de produção, o qual tem por base a carteira de pedidos dos clientes e as previsões de demanda. Também é chamado de MPS (iMaster Production Schedule) e tem a função de orientar todo o sistema MRP. O MPS alimenta o MRP com as informações sobre o produto final, ou seja, quais os componentes e quando serão agregados ou transformados no produto final planejado. Seu horizonte de planejamento normalmente é de um ano, dividido em semanas;
- lista de materiais, as quais contêm as quantidades exatas de matérias-primas, componentes e sub-rotinas que determinarão a confecção do produto final. Além de especificar, as listas de materiais determinam o momento em que os materiais devem estar disponíveis e identificam suas relações de dependência com outros materiais e com o produto final;
- registro de inventário, que é baseado nas necessidades dos produto final especificadas no programa-mestre de produção e nas informações provenientes das listas de materiais. Além disso, contêm informações sobre estoques de segurança e *lead times*;
- programa MRP: baseado nas necessidades do produto final especificadas no programa-mestre de produção e nas informações provenientes das listas de materiais, o programa MRP transforma a demanda do produto final em necessidades brutas para cada item ou componente;

- relatórios e dados de saída: completado o ciclo do programa MRP, o sistema produz alguns relatórios e informações úteis no gerenciamento do processo logístico e de manufatura.

2.3.5 *Materials Requirements Planning II* – MRP II

O MRP II é uma extensão do MRP com a inclusão de recursos como: mão-de-obra, equipamentos, instalações, entre outros. O tratamento que se dá aos recursos segue a mesma lógica dada aos materiais, obviamente, com os devidos ajustes.

Segundo Martins e Laugeni (2005), são inúmeras as vantagens de dispor de um sistema MRP, entre elas incluem-se: a) instrumento de planejamento, que permite o planejamento de compras, de contratações ou demissões de pessoal, de necessidades de capital de giro, necessidades de equipamentos e demais insumos produtivos; b) simulação, sendo possível simular situações de diferentes cenários de demanda e ter os efeitos analisados, constituindo em um excelente instrumento para a tomada de decisões gerenciais; c) custos, como o MRP se baseia na explosão dos produtos, levando ao conhecimento detalhado de todos os seus componentes e, no caso do MRP II, de todos os demais insumos necessários à fabricação, fica fácil o cálculo detalhado do custo de cada produto; d) reduz a influência dos sistemas informais, pois com a implantação do MRP, deixam de existir os sistemas informais. Nesses sistemas, a informação sobre um determinado produto, muitas vezes, fica armazenado na cabeça de um funcionário.

2.4 Sistemas de Informações

A Teoria Geral de Sistemas teve sua origem com os trabalhos do biólogo alemão Ludwig Von Bertalanffy, que foram publicados entre 1950 e 1968. O conceito de sistema passou a influenciar as ciências, em especialmente, a Administração, pois a organização constitui uma estrutura autônoma com capacidade de se reproduzir e

pode ser focalizada através de uma teoria de sistemas capaz de proporcionar uma visualização da organização como um conjunto (CHIAVENATO, 1997).

2.4.1 Conceito de sistema

Pode-se encontrar diversos conceitos para sistema, porém percebe-se que, por mais que se busque novos conceitos não é possível alterações tão significativas nos já existentes.

“Sistema é um conjunto de elementos ou componentes que interagem para se atingir objetivos” (STAIR, 1998).

Considera-se sistema “um conjunto de elementos interdependentes, ou um todo organizado, ou partes que interagem formando um todo unitário e complexo” (BIO, 1996).

Como se pode observar, o conceito de sistema enfoca sinteticamente o todo, não permitindo a análise em separado das partes do todo, em virtude de suas relações intrínsecas. Estuda-se, assim, as relações entre os elementos componentes destacando o processo e as probabilidades de transição especificados em função dos seus arranjos estruturais e da sua dinâmica.

2.4.2 Conceito de dado e informação

Um sistema de informações trabalha os dados para produzir informações.

Assim, de acordo com Oliveira (2005), o dado é a matéria-prima com que o sistema de informações vai trabalhar, enquanto que a informação é o produto final do sistema de informações, a qual deve ser apresentada em forma, prazo e conteúdo adequados ao usuário.

Segundo Oliveira (2005), dado é “qualquer elemento identificado em sua forma bruta que, por si só, não conduz a uma compreensão de determinado fato ou situação”. Informação, para esse autor, é “o dado trabalhado que permite ao executivo tomar decisões”.

Assim, existe uma grande diferença entre dado e informação, pois esta última só é obtida após a organização dos dados.

2.4.3 Tecnologia da informação e sua interação na organização

A estruturação da informação e os sistemas de informação são tão importantes que a tecnologia da informação é fator determinante na competitividade da empresa, uma vez que, além de sua utilização como elemento-chave na administração dos recursos, a política de tecnologia de informação se equipara, em nível estratégico, com o papel da definição do negócio e da própria organização (WALTON *apud* PADOVEZE, 2002).

Para Walton (*apud* PADOVEZE, 2002), a tecnologia de informação se equipara, em nível estratégico, com o papel da definição dos negócios e da própria organização, formando um indivíduo juntamente a estratégia de negócios e a estratégia da organização.

A tecnologia da informação é uma das vertentes do indivíduo estratégico. Portanto, a estratégia adotada de tecnologia de informação deverá influenciar a estratégia a ser adotada para os negócios da empresa. Como são componentes que se inter-relacionam, a estratégia de negócios poderá influenciar na decisão da estratégia de tecnologia de informação e da organização. Da mesma forma, uma decisão de organização será fundamental para a implementação de estratégia de tecnologia de informação e de negócios.

2.4.4 O Sistema de informação

Um sistema de informação é definido como “uma série de elementos ou componentes inter-relacionados que coletam (entrada), manipulam e armazenam (processo), disseminam (saída) os dados e informações e fornecem um mecanismo de *feedback*” (LAUDON e LAUDON, 1999).

Portanto, o sistema de informação compreende um conjunto de recursos humanos, materiais, tecnológicos e financeiros agregados segundo uma seqüência lógica para o processamento dos dados e a correspondente tradução em informações, considerando que um conjunto de partes interdependentes no seu todo pode ser parte de um todo maior, pois trata-se de um subsistema do sistema empresarial.

Tais sistemas de informações classificam-se de acordo com o tipo de processamento que foi criado, seja manual ou computadorizado, de forma a absorver tarefas e procedimentos dos sistemas de informações manuais, como a sua classificação, os cálculos, sintetização, elaboração da informação, entre outros (LAUDON e LAUDON, 1999).

Um sistema de informação consiste em pelo menos uma pessoa, com certas características psicológicas, que enfrenta um problema dentro de um contexto organizacional para a qual necessita de dados, com a finalidade de obter uma solução. Esses dados são tratados criando-se informações que serão distribuídas e entregues segundo um modo de apresentação. Ficando a tomada de decisão, julgamento e emissão de opinião, mesmo no ambiente computadorizado, a cargo do homem. Cada vez mais o sistema manual está sendo substituído por sistemas computadorizados existindo uma grande penetração nas empresas das tecnologias de microcomputadores e de comunicação de dados, atualmente (STAIR, 1998).

Os principais componentes de um sistema são: objetivos, processo de transformação do sistema, saídas do sistema, controles e avaliações e Retroalimentação, Realimentação ou *Feedback* do Sistema (OLIVEIRA, 2005).

Os objetivos se referem tanto aos objetivos dos usuários do sistema, quanto aos do próprio sistema. Trata-se da razão de existência do sistema, ou seja, é a finalidade para a qual o sistema foi criado.

No que diz respeito às entradas do sistema, pode-se dizer que a função característica das forças que fornecem ao sistema o material, a energia e a informação para a operação ou o processo, o qual gerará determinadas saídas que devem estar em sintonia com os objetivos estabelecidos.

O processo de transformação do sistema tem por função a transformação de um insumo (entrada) em um produto, serviço ou resultado (saída). Este processador é a maneira pela qual os elementos componentes interagem no sentido de produzir as saídas desejadas (OLIVEIRA, 2005).

As saídas do sistema correspondem aos resultados do processo de transformação. As saídas podem ser definidas como as finalidades para as quais se uniram objetivos atributos e relações do sistema. As saídas devem ser, portanto, coerentes com os objetivos do sistema, e tendo em vista o processo de controle e avaliação, as saídas devem ser quantificáveis, de acordo com parâmetros previamente fixados (OLIVEIRA, 2005).

Os controles e avaliações dos sistemas servem, principalmente, para verificar se as saídas estão coerentes com os objetivos estabelecidos. Para realizar o controle e avaliação de maneira adequada, é necessário uma medida do desempenho do sistema, chamada padrão (OLIVEIRA, 2005).

Por retroalimentação, realimentação ou *feedback* do sistema considera-se a reintrodução de uma saída sob a forma de informação. A realimentação é um processo de comunicação que reage a cada entrada de informação incorporando o resultado da “ação resposta” desencadeando por meio de nova informação, a qual afetará seu comportamento subsequente, e assim sucessivamente. Essa realimentação é um instrumento de regulação retroativa, ou de controle, em que as

informações realimentadas são resultados das divergências verificadas entre as respostas de um sistema e os parâmetros previamente estabelecidos, portanto, o objetivo do controle é reduzir as discrepâncias ao mínimo, bem como propiciar uma situação em que esse sistema se torna auto-regulador (OLIVEIRA, 2005).

O objetivo do sistema e do seu usuário mostra a razão para a qual o primeiro foi criado, refletindo nas entradas que é considerada a energia, a informação que passará pelo processo de transformação que buscará nas informações geradas, ou seja, as saídas, avaliando assim tais informações para certificar se estas atendem aos parâmetros fixados. Através da Figura 2.1 pode-se visualizar os componentes do sistema.

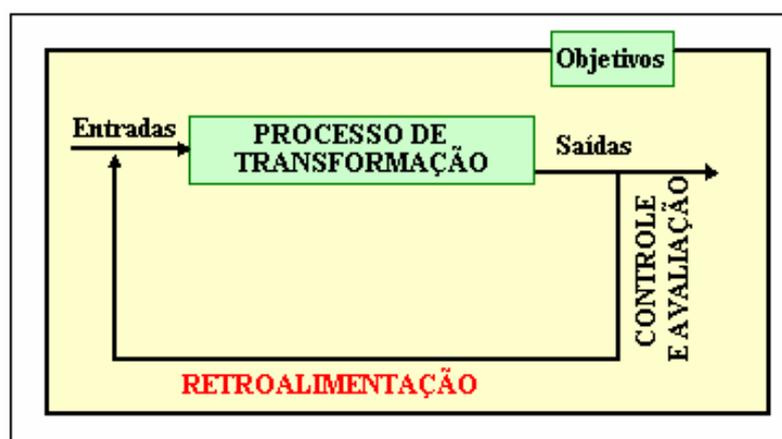


Figura 2.1 – Visualização dos Componentes de um Sistema.

Fonte: Oliveira (2005).

O ambiente de um sistema merece destaque devido a influência que exerce sobre o mesmo como um todo, possuindo variáveis tanto internas quanto externas à empresa. Ambiente de um sistema é definido como “o conjunto de elementos que não pertencem ao sistema, mas qualquer alteração no sistema pode mudar ou alterar os seus elementos e qualquer alteração nos seus elementos pode mudar ou alterar o sistema”. O ambiente é também chamado de “meio ambiente”, ou seja, o meio no qual a empresa está inserida, as variáveis que influenciam seu funcionamento (OLIVEIRA, 2005).

2.4.5 Tipos de sistemas de informação

A natureza interdependente dos subsistemas não recomenda a tentativa de classificá-los, rigidamente, segundo sua importância. No entanto, um entendimento mais amplo do papel dos sistemas no processo gerencial pode ser facilitado, classificando-os em categorias, em função dos seus propósitos.

Os sistemas são, usualmente, classificados em:

- fechados: são aqueles que não dependem em nada do cenário no qual estão circunscritos. Não interagem com o meio ambiente;
- abertos: mantém inter-relacionamentos com outros sistemas, através do recebimento de entradas e saídas;
- estáticos: nestes não se observam alterações de suas propriedades estruturais, a não ser em grandes intervalos de tempo;
- dinâmicos: aqueles em que se verificam mudanças na sua estrutura e nas características de suas partes, periodicamente;
- homeostáticos: são estáticos por manterem suas propriedades estruturais, no entanto, algumas partes mudam significativamente em seu ambiente, através de mecanismos de retroalimentação, realizando ajustes internos necessários à manutenção de seu estado original de equilíbrio (CROZATTI e SÁ, 1996).

Os sistemas podem se enquadrar em uma ou mais das classificações acima.

Segundo o tipo de processamento ao qual são submetidos, Oliveira (2005) explica que os sistemas podem ser manuais ou computadorizados. Os sistemas de informações computadorizados absorvem tarefas e procedimentos dos sistemas manuais, tais como: classificação, cálculos, sintetização, elaboração da informação etc. Portanto, ao elemento humano caberá as tarefas de tomada de decisão, julgamento e emissão de opinião no ambiente computadorizado.

O Sistema de Informação Gerencial é classificado de acordo com as necessidades básicas das empresas em:

- sistema de Informação Gerencial defensivo, que é orientado para a obtenção de informações destinadas a evitar surpresas desagradáveis para a empresa. Portanto, este Sistema de Informação Gerencial não está procurando “puxar” a empresa para a frente;
- sistema de Informação Gerencial inativo, que é orientado para a obtenção de parâmetros de avaliação do desempenho da empresa. Este Sistema de Informação Gerencial pode ser considerado mais de nível tático – operacional do que de nível estratégico;
- sistema de Informação Gerencial ofensivo, que é orientado para a identificação de oportunidades de negócios para a empresa; e
- sistema de Informação Gerencial interativo, que é orientado para a geração de oportunidades de negócios para a empresa (OLIVEIRA, 2005).

A visão do executivo no desenvolvimento do Sistema de Informação Gerencial deve estar direcionada ao ambiente da empresa, particularmente nos fatores identificados no diagnóstico feito.

A administração do Sistema de Informação Gerencial corresponde à identificação e definição das necessidades de informações estratégicas, táticas e operacionais, devendo gerar as informações necessárias para que a empresa atinja sua missão, estabelecer prioridades a essas informações e considerar as fontes geradoras das informações.

Para a geração e arquivamento de informações do Sistema de Informação Gerencial, a empresa deve ter um sistema de Pesquisa de Mercado que possibilite geração de

informações mercadológicas para identificação de um problema e sua melhor solução e buscar conhecer o comunicador e o mercado em que está inserida.

O arquivamento das informações geradas deve ser feito de maneira ordenada, estruturada e lógica para uma adequada recuperação futura, se for necessário, evitando arquivar informações irrelevantes.

A geração e avaliação consistirão na análise dos dados e informações detidas para verificar a sua relevância, consistência, urgência, confiabilidade e precisão, bem como interpretar e transformar estes dados em informações gerenciais facilitando o processo decisório.

A divulgação dos dados e informações corresponde à operacionalização de uma sistemática de distribuição das informações, de acordo com o perfil de interesse e necessidade de cada executivo da empresa.

As informações devem atender a critérios básicos como objetividade, eficácia, eficiência, efetividade, clareza, rapidez, prioridade, necessidade específica, lucratividade, conteúdo e atualidade.

A utilização das informações da empresa consiste na incorporação sistemática das informações no processo decisório da empresa, quer seja a nível estratégico, tático ou operacional.

2.5 Sistema de Informação e Sistema de Produção

De modo geral, as empresas consideram a atividade interna de engenharia em duas grandes áreas: engenharia de desenvolvimento ou engenharia de produtos, e as engenharia de fábrica, ou engenharia de processos. Essas atividades são apoiadas por dois grandes sistemas de informação, já considerados clássicos, quais sejam, a estrutura de produto e processo de fabricação.

Estrutura de produto também conhecido mundialmente como BOM (*Bill of Material*), este sistema é desenhado para elaborar as listas dos materiais constantes de cada produto final, dentro de um encadeamento lógico de estruturação das partes para os conjuntos, até se chegar ao produto final. Os dados do BOM passam a existir após a aprovação do projeto de um produto final, e a partir do trabalho de detalhamento do projeto (*breakdown*) (PADOVEZE, 2002).

Segundo Padoveze (2002), os dados do sistema são: a) número de identificação de cada item seja parte, subconjunto, conjunto ou produto final (número-chave ou *part-number*); b) descrição do item; c) quantidade necessária; d) unidade de medida; e) origem do item (se comprado, fabricado, importado etc.); f) nível dentro da estrutura do produto; g) relacionamento para aglutinação; h) relacionamento para detalhamento etc.

O processo de fabricação é um sistema de informação que destina-se a planejar e elaborar os processos de fabricação de cada componente e do produto final, considerando todas as etapas (fases ou roteiros) necessárias para a fabricação de cada componente, incluindo as fases de montagem intermediária e final.

Além dos processos fabris necessários, máquina a máquina, operação por operação, o processo de fabricação inclui fase de manuseio e inspeção. Assim, roteiros como transporte interno, estocagem intermediária, limpeza, inspeção de qualidade etc., também fazem parte do processo de fabricação, antes da remessa para outra etapa, até a produção ou estoque final. Fundamentalmente, o mais comum é a quantificação do tempo necessário para cada processo, para o planejamento da capacidade de fábrica.

Os dados do sistema, em linhas gerais, são: número do item; processos a serem executados; equipamentos utilizados em cada processo; tempo para montagem do equipamento (tempo de *setup*); lote de fabricação médio; tempo de fabricação do lote despendido pelo equipamento em cada fase; tempo de fabricação despendido pela mão-de-obra direta nas operações; fases subseqüentes; ferramental e

dispositivos necessários para executar as operações; material indireto a ser utilizado; materiais ou fase de tratamento do material; tolerância permitida etc.

3. METODOLOGIA

3.1 Classificação da Pesquisa

A presente pesquisa foi realizada através de observação qualitativa, análise qualitativa e quantitativa, e elaboração de projeto quantitativo.

3.2 Procedimento de Coleta de Dados

O estudo do sistema realizou-se da seguinte forma:

Implantou-se o sistema em dois clientes, cada qual com necessidades bastante distintas, pra que nossa capacidade fosse testada em ambientes diferentes, e pra obtivéssemos uma visão se o sistema estava estruturado de forma flexível, atendendo a diferentes formas de administrar.

Buscou-se conhecer um sistema concorrente, onde avaliou-se o quão próximo estávamos de um software já aceito no mercado. Comparou-se principalmente, a distância entre os pontos onde o sistema é “falho”, ás soluções dadas pelo concorrente, pois assim, percebeu-se como as falhas afetavam os clientes, e como perdeu-se em termos de soluções para as já existentes no mercado.

Buscou-se também conhecer as particularidades da indústria de confecção, como nomenclaturas e estruturas. Utilizou-se o conhecimento a respeito da estrutura de referência, que é o modelo a ser produzido, e o item, que é o desdobramento do mesmo, ou seja, o modelo somado à cor e ao tamanho, para estruturar o novo cadastro de materiais e produto acabado.

3.3 Forma de Tratamento dos Dados

O tratamento deu-se através da adequação da ferramenta computacional existente às necessidades dos clientes.

4. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

O presente trabalho surgiu da necessidade existente no setor de confecção de um Sistema de Informação (SI) que possibilite o controle das atividades da indústria pelo Planejamento e Controle da Produção (PCP), através da organização, classificação, registro e formas de uso das informações que a compõe; e a integração deste módulo com os outros que completam a indústria como o faturamento, financeiro, tesouraria, comercial, etc, de uma forma rápida, fácil e eficiente.

4.1 Caracterização da Empresa

4.1.1 Histórico

Este trabalho foi desenvolvido em uma empresa situada em Maringá-PR. A empresa foi fundada em 1991, a atualmente conta com 24 funcionários. Sua área de atuação é em soluções em informática para as áreas: financeiro, faturamento, tesouraria, frente de loja, comercial, folha de pagamento, contabilidade e agora indústria.

O módulo PCP desenvolvido neste trabalho, foi implantado em dois (2) clientes (indústria de confecção) de forma a obter informações sobre suas necessidades e satisfações.

4.1.2 Fluxo de produção - visão micro – PCP

4.1.2.1 Fluxograma com descrição do processo

O fluxograma abaixo representa os cadastros obrigatórios e seqüência dos mesmos para o funcionamento do PCP, sem a integração deles com os outros módulos da indústria.

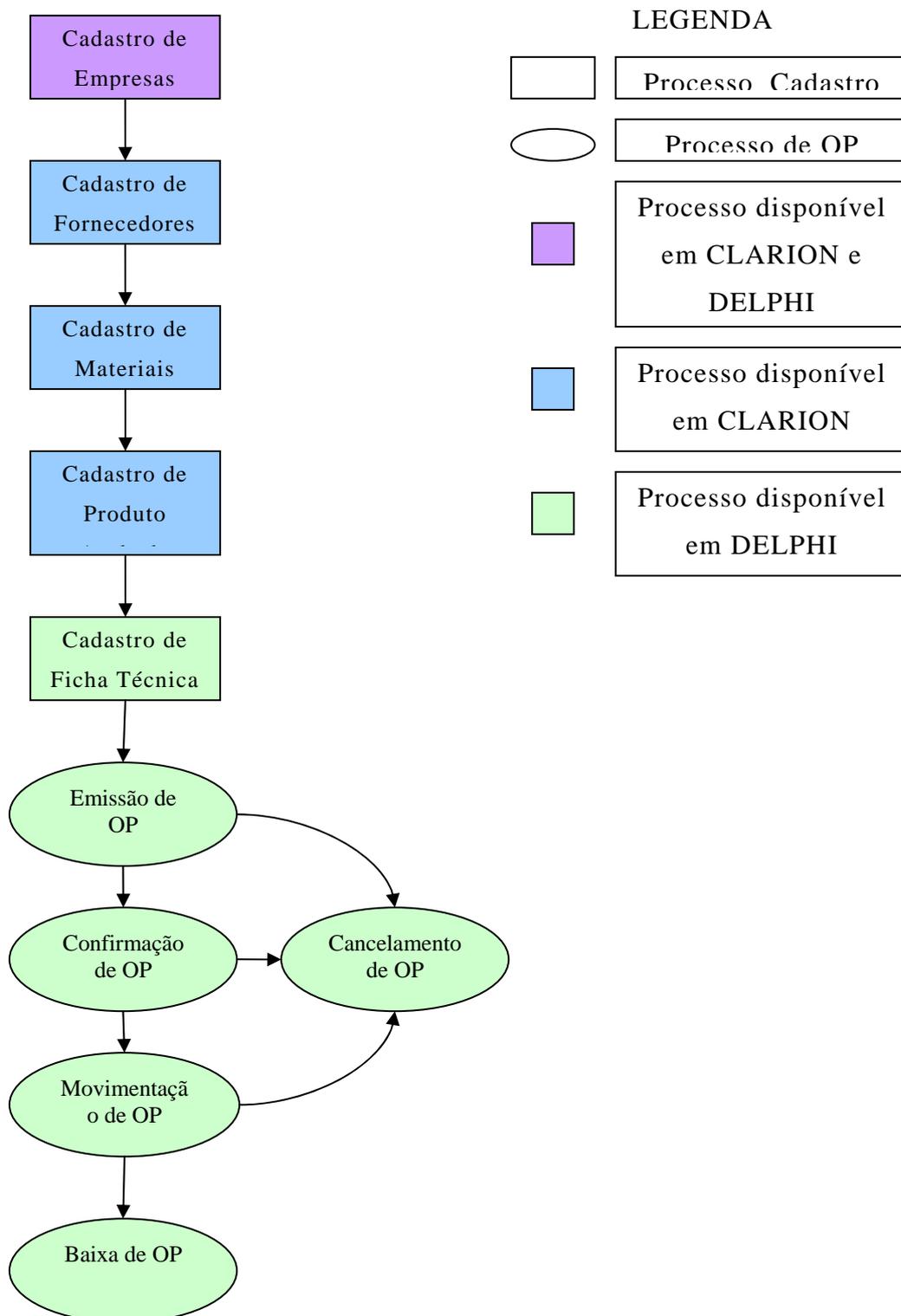


Figura 4.1 – Fluxograma Visão Micro - PCP

4.1.2.1.1 Cadastro de empresas

O cadastro de empresas é o responsável pelo preenchimento dos dados que designam a empresa responsável pelo SI, e suas filiais (se existirem). Esta informação sempre será pedida na conexão do usuário ao sistema.

4.1.2.1.2 Cadastro de fornecedores

O cadastro de fornecedores é o responsável pelo registro dos dados dos fornecedores de matéria-prima (no caso do PCP), como endereço, telefone, contato, CNPJ, Inscrição Estadual, etc. Estes dados são usados para conferência em pedidos de compra, contato com os mesmos, e para informação no cadastro de materiais.

4.1.2.1.3 Cadastro de materiais

O cadastro de materiais é o responsável pelo registro dos insumos que compõem os produtos que são produzidos pela empresa.

4.1.2.1.4 Cadastro de produto acabado

Este cadastro é responsável por dar as características que o produto acabado assumirá, como em quais tamanhos, cores ele será produzido.

4.1.2.1.5 Cadastro de ficha técnica

Este cadastro é responsável pelo registro dos materiais (insumos) que são usados para produzir este produto, e suas respectivas quantidades.

4.1.2.1.6 Emissão de ordem de produção

A emissão de ordem de produção é a ordem expressa e imediata (registrada/monitorada no sistema e impressa) de início do processo produtivo de determinado produto acabado em cor(es), tamanho(s) e quantidades por cor e tamanho especificados. Após inserida a informação de qual produto será produzido, o sistema busca a ficha técnica do mesmo, que contém seus respectivos insumos e quantidades, e de acordo com as cores e tamanhos da ordem de produção, mostra os insumos por cor e tamanho necessários para produzir aquela ordem de produção.

4.1.2.1.7 Confirmação de ordem de produção

A confirmação de ordem de produção é a confirmação das quantidades que serão realmente produzidas daquela ordem, ou seja, que foram confirmadas no primeiro processo produtivo.

4.1.2.1.8 Movimentação de ordem de produção

A movimentação de ordem de produção é o registro de entrada e saída de cada um dos processos (fases), pelos quais a ordem de produção deverá passar para a obtenção do produto acabado.

4.1.2.1.9 Baixa de ordem de produção

O ato de “dar baixa” da ordem de produção é o encerramento do processo produtivo, logo, só poderá ser feito após a ordem de produção ter sido movimentada até o último processo (fase). Neste momento a ordem de produção passa a constar como encerrada, ou seja, já finalizou o processo produtivo.

4.1.2.1.10 Cancelamento de ordem de produção

O cancelamento da ordem de produção é um processo que encerra a ordem de produção, e que pode ser feito em qualquer momento após a emissão da ordem, exceto após o ato de baixa.

4.2 Caracterização do Sistema de Informação antes da Reformulação - Visão Macro: PCP Integrado

4.2.1 Fluxograma

O fluxograma da Figura 4.2 representa a rotina de trabalho proposta pelo sistema, cuja integração entre os módulos fica em evidência, podendo através deste obter o compartilhamento e aproveitamento das informações e dados sem a necessidade de retrabalho em cada um dos módulos.

Como o sistema como um todo, foi desenvolvido em duas linguagens, alguns processos (que envolvem o PCP), exigem um trabalho maior por parte do usuário, tendo até que às vezes, fazer dois processos (um em cada linguagem) de forma a integrar a ação, ao invés de um, que seria o normal.



Figura 4.2 – Fluxograma Visão Macro - PCP

4.2.2 Descrição Do Processo

O processo representado no Fluxograma da Figura 4.2 é descrito a seguir:

O primeiro passo para se fazer uso do sistema de informação consiste em inserir os dados que serão processados por ele.

Por ordem de obrigatoriedade, é efetuado o cadastro da empresa - que fará uso do sistema, o cadastro de fornecedores, e o cadastro de matéria-prima.

A partir desses cadastros, é possível dar início à entrada de materiais, que pode ser feita de três maneiras diferentes: através do pedido de compra de materiais, que resulta na entrada de materiais e alimenta no financeiro o contas a pagar; através da entrada de materiais sem o uso do pedido de compra do sistema, que também alimenta no financeiro o contas a pagar; e através da implantação de estoque de materiais.

Após o cadastro dos materiais, pode-se iniciar o cadastro de produto acabado, onde é informado o perfil do produto, através de informações como: tamanhos, cores, marca, linha, etc. No cadastro de ficha técnica são informados quais os materiais, suas cores e quantidades, que serão usados para fabricar este produto.

Após o produto acabado e após sua respectiva ficha técnica estar cadastrada, pode-se dar início ao processo de venda. Este processo se inicia com o cadastro de clientes, prossegue com o pedido de vendas de produto acabado, que em conjunto com outros pedidos dentro de um período pré-determinado, geram um lote de faturamento, cuja principal função é cumprir o prazo de entrega X, para os pedidos emitidos até a data Y.

Depois de gerado o lote de faturamento, o mesmo gera uma necessidade de produção de produto acabado, que é resultante da quantidade de produto acabado em pedidos menos a soma do produto acabado em estoque com o produto acabado em processo. Se o resultado da soma do produto acabado em estoque, com o

produto acabado em processo for maior que a quantidade em pedidos, então o resultado será negativo, pois não existe necessidade de produção. Agora, caso o contrário aconteça, o resultado será positivo, pois existe necessidade de produção.

Após o cadastro do produto acabado e até o momento em que é gerado o lote de faturamento, deve ser implantado o estoque de produto acabado (se houver), pois ele deve ser considerado para a geração da necessidade de produção.

A necessidade de produção é a quantidade exata a se produzir para atender aos pedidos de venda. Assim sendo, ela não é obrigatória, pois a empresa toma a decisão de qual quantidade será produzida, de acordo com seus critérios e estratégias.

Inicia-se o processo produtivo a partir da emissão de ordem de produção. Após o primeiro processo ser concluído efetua-se a confirmação de ordem de produção, com suas respectivas quantidades. À medida que os processos que foram designados para aquela ordem forem acontecendo, ocorrerá a movimentação de ordem de produção. Quando a ordem de produção for movimentada até o último processo e depois dele para a expedição, significa que o processo produtivo chegou ao fim, e pode-se então encerrar a ordem de produção, efetuando-se a baixa da produção. No entanto, para poder fazê-lo, é necessário efetuar a baixa da reserva de materiais que foi gerada para a ordem de produção, no momento em que ela foi emitida.

A baixa da ordem de produção gera uma entrada de produto acabado no estoque, que, poderá então ser faturado e emitido ao cliente. O faturamento do pedido de venda gera simultaneamente, a baixa de produto acabado do estoque e o contas a receber no faturamento.

Depois de emitida a ordem de produção e antes de efetuada a baixa da mesma, é possível cancelá-la, exigindo-se somente a justificativa do cancelamento, para fins de histórico da ordem.

4.2.3 Ilustração Com Imagens

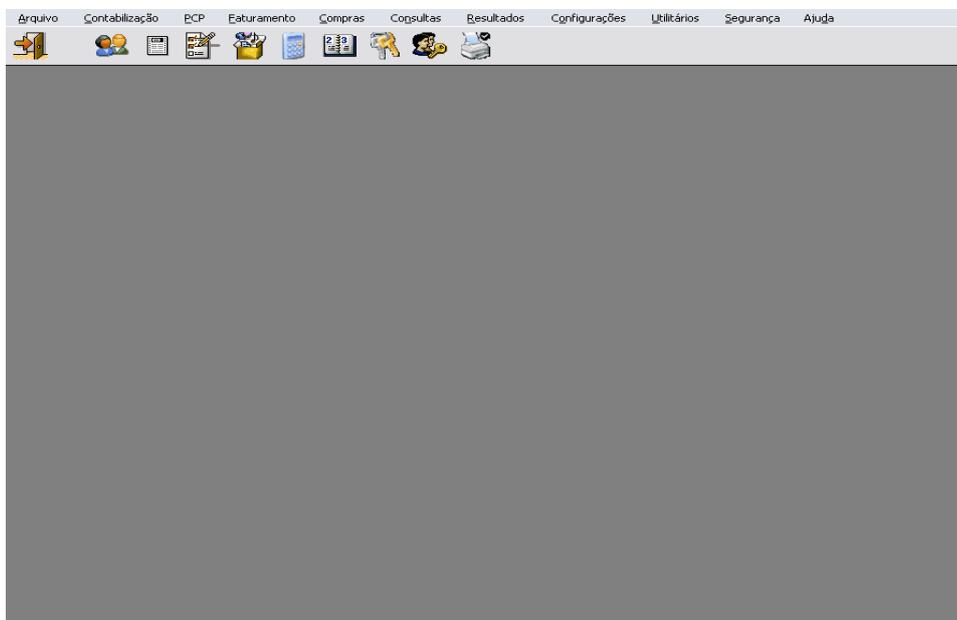


Figura 4.3 – Tela inicial Faturamento em Clarion

A Figura 4.3 demonstra a tela inicial do módulo Faturamento, na qual o usuário irá acessar o processo que usará para trabalhar.

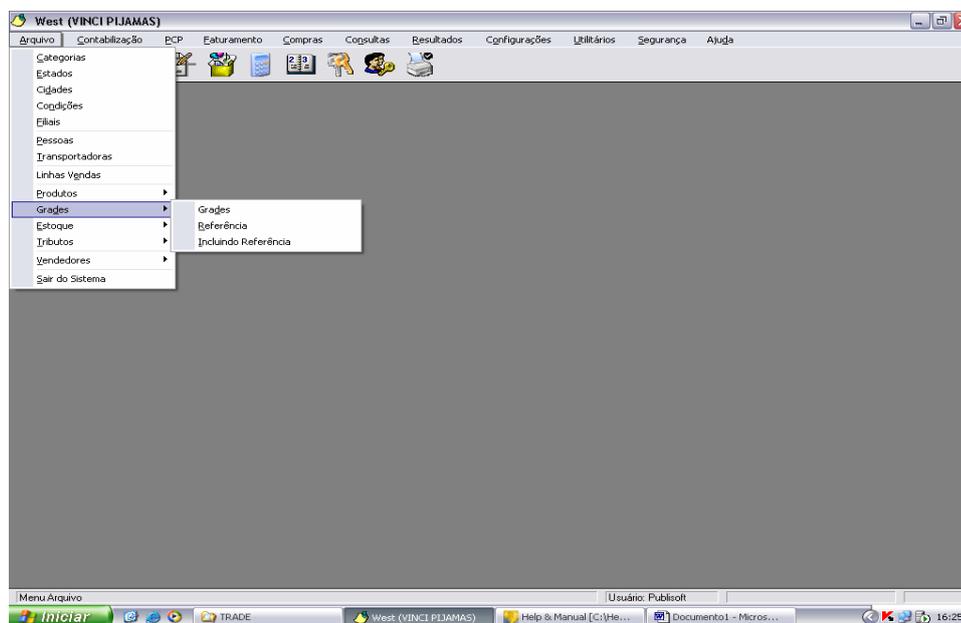


Figura 4.4-Chamada cadastro de referências em Clarion

A Figura 4.4 ilustra o processo para cadastro de produto acabado, no qual o usuário cadastra a referência e na seqüência (Figura 4.5) cadastra o produto acabado.

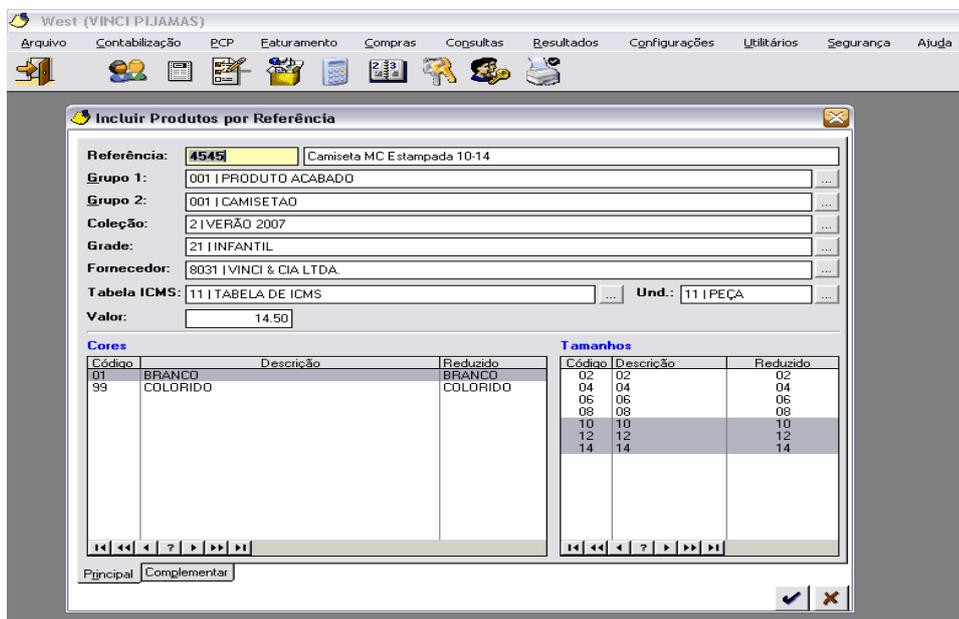


Figura 4.5 – Cadastro de Referência e Produto Acabado em Clarion

A Figura 4.5 mostra que o cadastro de produto acabado era preenchido e executado, clicando-se em uma cor e em todos os tamanhos, ou seja, se o usuário esquecesse de clicar em alguma cor, o produto não seria gerado.

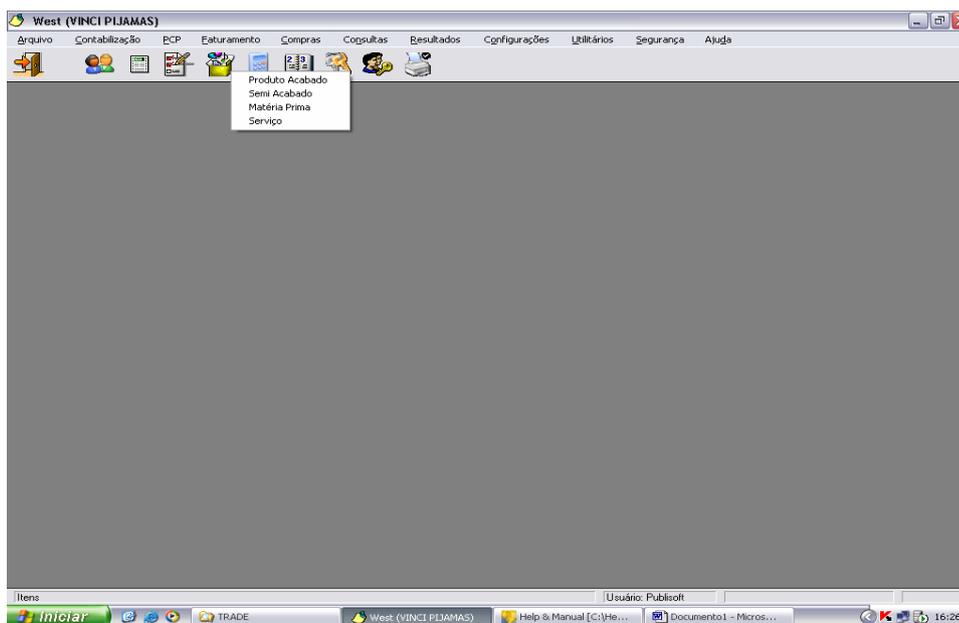


Figura 4.6 – Chamada do Cadastro de Materiais em Clarion

A Figura 4.6 apresenta a chamada para cadastro de materiais.

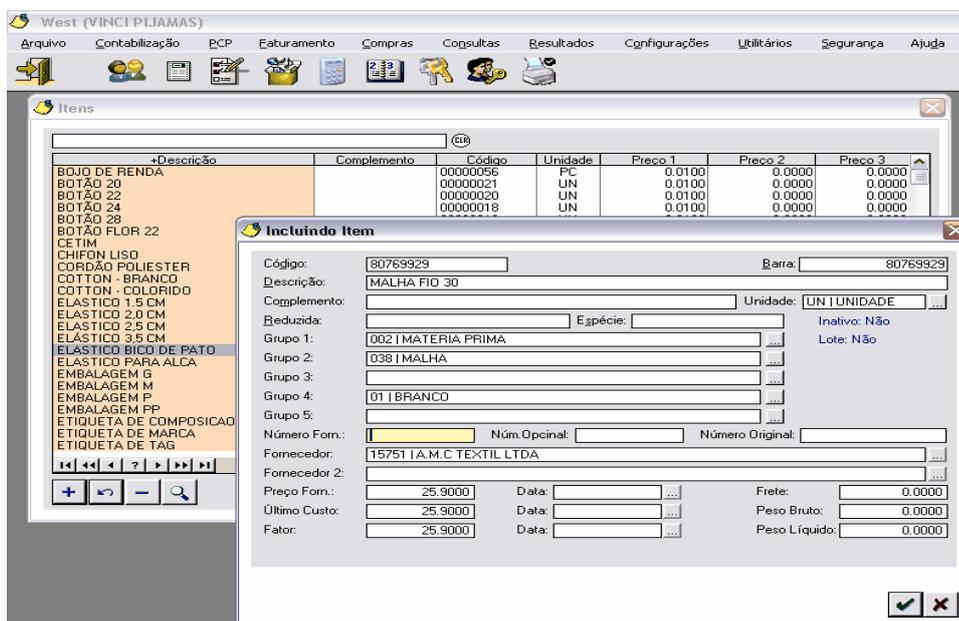


Figura 4.7 – Cadastro de Materiais em Clarion

A Figura 4.7 apresenta o processo para cadastro de materiais, que teria que ser feito por ítem, ou seja, cada material mais uma cor, exigiam um cadastro novo.

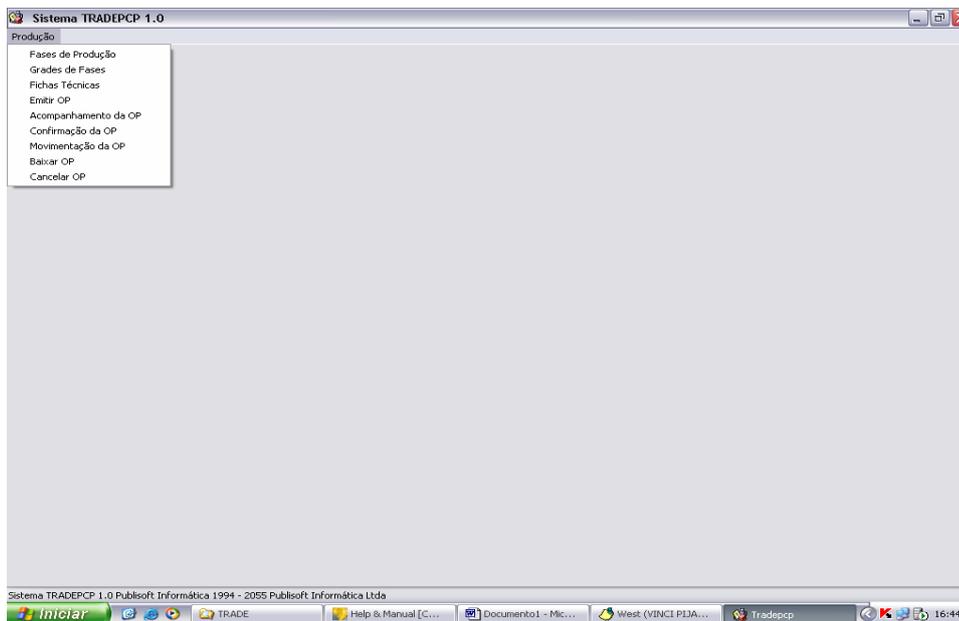


Figura 4.8 – Tela inicial PCP em Delphi

Na Figura 4.8 tem-se a tela inicial do PCP, onde o usuário acessa o cadastro no qual irá trabalhar.

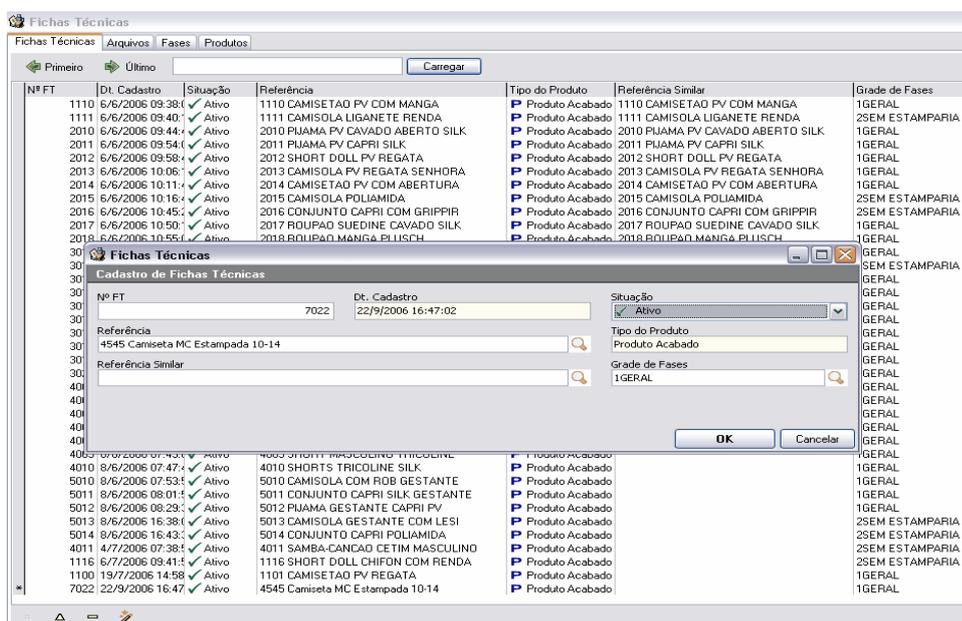


Figura 4.9 – Cadastro de Ficha Técnica 1

A Figura 4.9 apresenta a primeira tela necessária ao cadastro de ficha técnica.

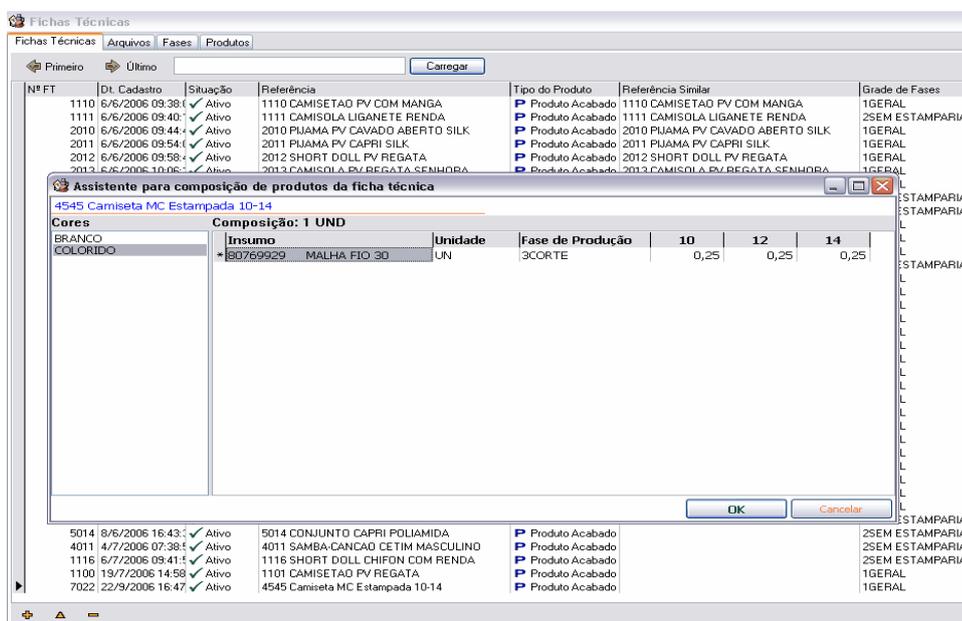


Figura 4.10 – Cadastro de Ficha Técnica 2

A Figura 4.10 tem-se a segunda tela necessária ao cadastro de ficha técnica.

4.2.4 Situação problema

A situação problema deste trabalho foi definida em relação a dois pontos estratégicos: o cliente e a concorrência.

4.2.4.1 Situação problema-cliente

4.2.4.1.1 Linguagens de programação

A empresa está passando por um processo de remodelagem dos sistemas, através da migração dos existentes na linguagem Clarion para a linguagem Delphi. Esta mudança é decorrente de uma decisão estratégica da empresa, devido à uma grande carência de mão-de-obra especializada em Clarion e um maior número de ferramentas de trabalho, material de apoio e mão-de-obra especializada em Delphi. Portanto, todos os módulos que já existiam – Financeiro, Faturamento, Tesouraria, Frente de Loja e Contabilidade estão na linguagem Clarion, e serão migrados aos poucos para o Delphi. O PCP – que foi programado depois da tomada de decisão - já foi programado em uma linguagem.

Embora o PCP tenha sido programado na nova linguagem, houve a necessidade de utilização de cadastros que já existiam em outros módulos, sendo assim “reutilizados” com a finalidade de diminuir a dificuldade e/ou tempo do projeto de programação do PCP.

Este fato não foi considerado um problema porque para o recomendado desempenho do módulo PCP (mesmo no pacote mais básico) inclui os módulos: Financeiro e Faturamento, e é neste último que ficam os cadastros que foram reutilizados. Logo, o usuário para efetuar uma seqüência de cadastros necessários às rotinas do PCP, precisava trabalhar simultaneamente em dois módulos: PCP e Faturamento. Este fato causou um descontentamento por parte do usuário, já lhe resultava em um maior trabalho, tanto para o nível de cadastro como para o de manutenção.

4.2.4.1.2 Praticidade / facilidade de uso

Através do uso do sistema, constatou-se algumas “deficiências” nos cadastros de materiais, produto acabado e ficha técnica, conforme descrito a seguir.

4.2.4.1.2.1 Cadastro de materiais

Efetuada por cor, ou seja, para cada cor do mesmo material, existiria um cadastro de matéria-prima. Este tipo de estrutura resultava num processo longo e repetitivo de cadastro. A manutenção do cadastro, como alteração do preço, também se torna muito cansativa, pois devia ser feita uma a uma.

4.2.4.1.2.2 Cadastro de produto acabado

O cadastro de produto acabado era efetuado com todos os tamanhos, com uma única estrutura de cadastro preenchido, porém executando uma cor por vez. Essa estrutura tornava o processo bem mais ágil que o cadastro de matéria-prima, mesmo com a execução de uma cor por vez, porém se o usuário precisasse alterar ou acrescentar cores neste cadastro, se deparava novamente com uma estrutura de itens. Após a mesma, os dados eram separados por item, e não podiam ser visualizados em sua forma original.

4.2.4.1.2.3 Cadastro de ficha técnica

Tornou-se um cadastro muito extenso e demorado devido à quantidade de insumos necessários para cada cor de produto acabado.

4.2.4.1.3 Performance

Os problemas de performance foram os mais graves conforme diagnosticado no cadastro de ficha técnica, que suporta na mesma estrutura o cadastro de matéria-prima e de produto acabado. Devido a este fato, o sistema se tornou lento, exigindo um tempo muito maior que o usual para processar todas as informações que a ficha passou a conter, tornando-se assim, inviável.

4.2.4.2 Situação problema-concorrência

Os sistemas concorrentes também foram analisados para que se chegasse a critérios reais de avaliação do nosso próprio sistema.

Os pontos principais coincidiram com os pontos que os nossos clientes apontaram: performance e facilidade de uso.

4.2.4.2.1 Performance do Sistema Concorrente

Os sistemas concorrentes têm uma satisfatória performance em termos de rapidez dos tempos de resposta para as atividades executadas no sistema, e ainda estão em busca de melhor desempenho.

4.2.4.2.2 Praticidade / facilidade de uso do Sistema Concorrente

Os sistemas concorrentes têm seus cadastros estruturados em forma de referência, tanto para matéria-prima como para produto acabado, preenchendo-se o cadastro uma única vez, e escolhendo dentro dele as cores e tamanhos. Para efetuar as manutenções, como por exemplo, a alteração do preço ou o acréscimo de cores, o trabalho fica reduzido a alteração de um único cadastro que corresponde à referência, e não a vários cadastros que correspondem aos itens.

Através de todos os dados obtidos, e tendo em vista que o objetivo da existência de um SI é atender aos clientes, e tendo em vista ainda, que devido a forte concorrência é preciso atendê-lo da forma mais eficiente possível, será formulado a seguir, uma proposta de readequação do SI existente.

5. PROPOSTA DE REFORMULAÇÃO

A partir da análise dos dados coletados, foi possível estruturar a reformulação do SI existente, objetivando suprir suas principais deficiências.

5.1 Fluxo de Produção

O fluxo de produção pode ser visto sob duas ópticas: visão micro e visão macro.

5.1.1 Fluxograma – visão micro: PCP

O fluxograma – visão micro: PCP é o fluxo de produção necessário ao funcionamento do PCP, sem a integração com os outros processos da indústria. Com a nova reestruturação, o módulo PCP passou a ter todos os seus processos disponíveis em uma única linguagem Delphi, possibilitando a facilidade de trabalhar com um único módulo aberto e uma melhor adaptação, já que todo o novo módulo segue o mesmo padrão de funcionamento. Assim, as características existentes para o cadastro de materiais também estão presentes no cadastro de ficha técnica e a estrutura de funcionamento é a mesma.

5.2.2 Fluxograma – visão macro: PCP

O Fluxograma – visão macro: PCP é o fluxo de produção da empresa como um todo, com a integração do PCP com os outros setores da empresa. O fluxo se apresenta em sua forma mais simples, com a integração do módulo financeiro, faturamento e PCP.

O módulo financeiro compreende o processo de contas a pagar e contas a receber; o módulo faturamento compreende a pedidos de entrada e saída de produto acabado e matéria-prima, as entradas e saídas em si (movimentações) e aos estoques de produto acabado e matéria-prima; o PCP compreende ao cadastro dos materiais,

cadastros das fichas técnicas e todos os processos relacionados às ordens de produção.

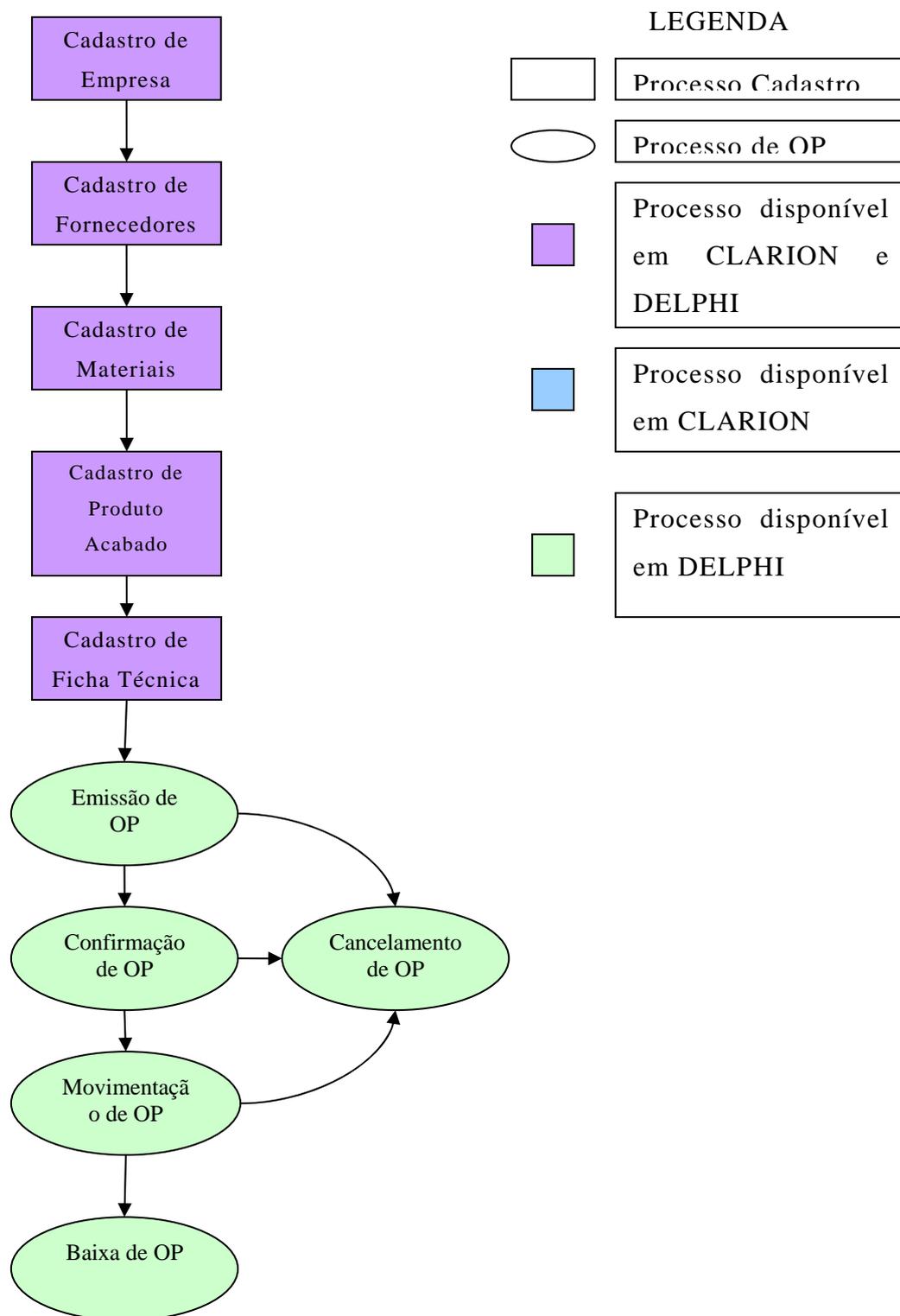


Figura 5.1 –Fluxograma Visão Micro - PCP

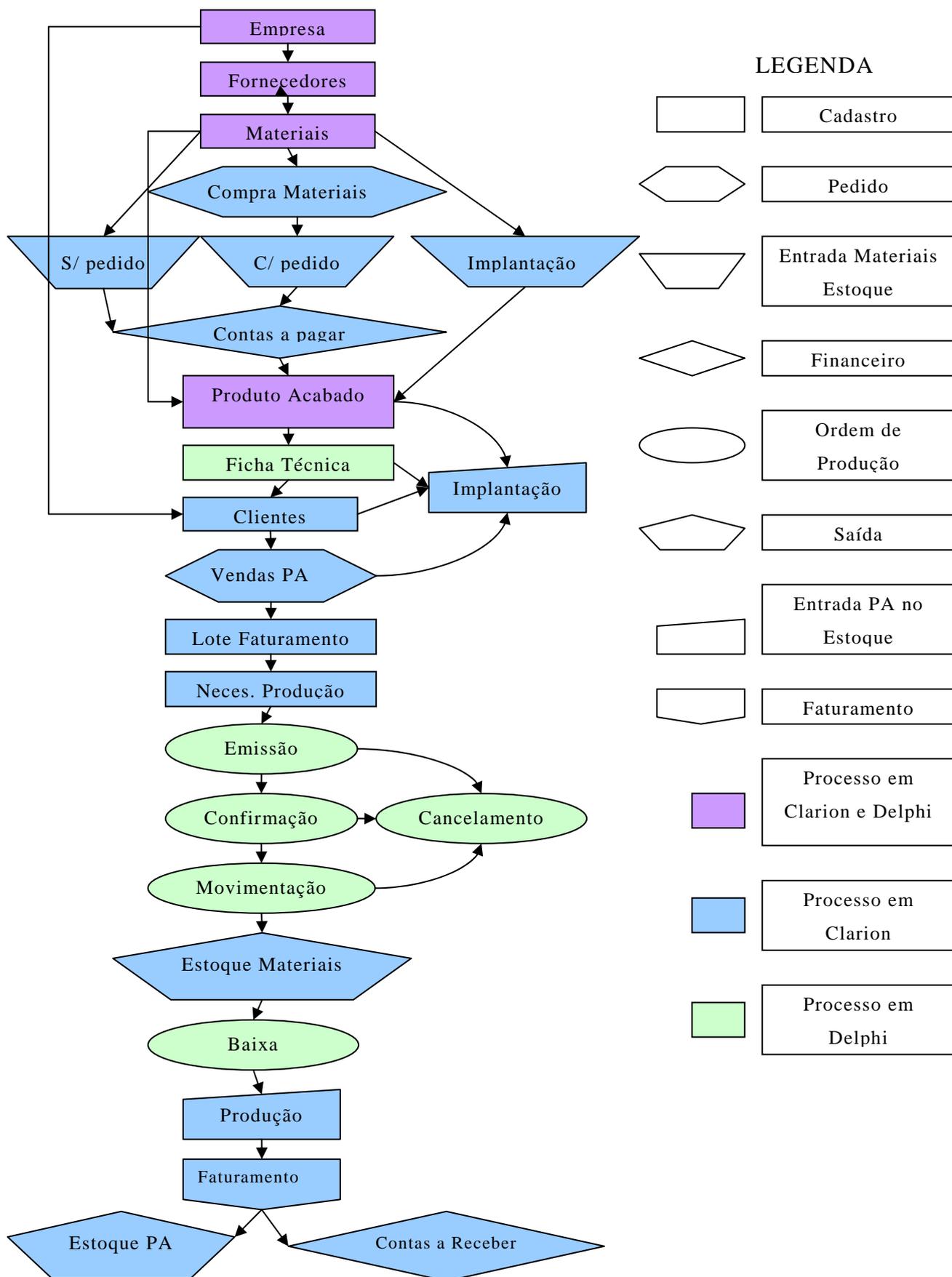


Figura 5.2 – Fluxograma Visão Macro - PCP

5.3 Ilustração com Imagens



Figura 5.3 - Tela inicial – Chamada dos Módulos PCP

A Figura 5.3 demonstra a tela de abertura do módulo PCP, onde o usuário poderá escolher em qual dos processos que o compõe ele irá trabalhar.

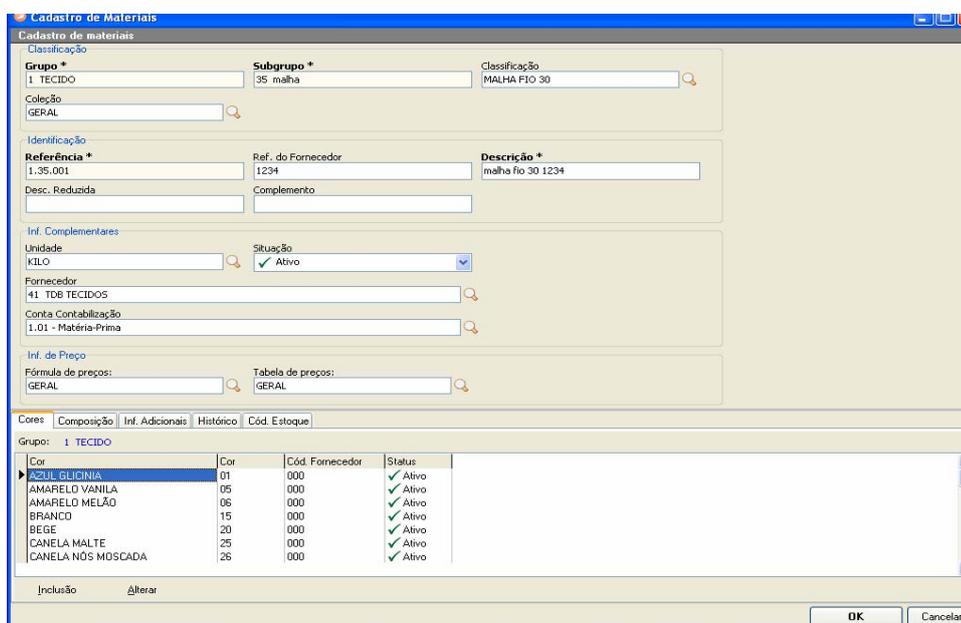


Figura 5.4 – Módulo Cadastro de Materiais

A Figura 5.4 apresenta-se a tela de cadastro de materiais, onde as informações são dispostas dentro de 4 categorias: classificação, identificação, informações complementares e informações de preços. Dentre os campos de cadastro, destaca-se o campo classificação onde os materiais que tiverem a mesma classificação em seu cadastro são considerados proporcionais e são sugeridos em relatórios de necessidade de compra de materiais, no caso de falta do material “oficial” pedido na ficha técnica do produto acabado, a referência do material é formada automaticamente pela escolha do grupo, subgrupo e um contador e a descrição que é dada automaticamente pela escolha da classificação e referência do fornecedor.

Tamanho	Status
S	✓ Ativo
M	✓ Ativo
G	✓ Ativo
GG	✗ Inativo

Figura 5.5 – Cadastro de Produto Acabado

A Figura 5.5 apresenta-se o cadastro de produto acabado onde são informados os dados que dão o perfil do produto. Tendo também as mesmas divisões do cadastro de materiais: identificação, classificação, informações complementares e informações de preços.

Figura 5.6 – Cadastro de Ficha Técnica Mapeamento 1

A Figura 5.6 apresenta-se o cadastro da ficha técnica – mapeamento, onde informa-se o tipo de aplicação, a rota, o material principal e por conseqüência dele, as cores nas quais este produto será produzido. Estas cores formam o mapeamento “cor principal 1” e, através dela, pode-se criar outros mapeamentos para materiais que serão usados neste produto acabado, porém não serão da mesma cor do produto.

Figura 5.7 – Cadastro de Ficha Técnica Mapeamento 2

A Figura 5.7 são mostradas as cores do mapeamento “cor principal 1, onde as cores do produto acabado são as mesmas do material.

Ficha Técnica

Produto * 2035 SOUTIEN Data de Cadastro * 5/4/2006

Versão * 1 Status Ativo Tipo de Aplicações * Aplicações Padrão

Rota * SOUTIEN Material Principal * 1.1.004 LYCRA LISA

Insumos | Composição de Cores

Material	Cor	Fase	Aplicação	P	M	G
2.13.004 ALÇA GERANIO 18	Cor Principal 1	COSTURA	Geral	0,000	0,000	0,720
2.25.007 ALÇA IFE 13	Cor Principal 1	COSTURA	Geral	0,640	0,680	0,000
2.25.008 ALÇA JASMIM 13	Cor Principal 1	COSTURA	Geral	0,800	0,880	0,000
2.13.005 ALÇA JASMIM 18	Cor Principal 1	COSTURA	Geral	0,000	0,000	0,960
2.20.001 ARGOLA G	Cor Principal 1	COSTURA	Geral	0,000	0,000	2,000
2.20.002 ARGOLA M	Cor Principal 1	COSTURA	Geral	0,000	2,000	0,000
2.20.003 ARGOLA P	Cor Principal 1	COSTURA	Geral	2,000	0,000	0,000
2.11.007 ETIQUETA INT. D LOURDES LYCRA P	ETIQUETA	COSTURA	Geral	1,000	0,000	0,000
2.11.008 ETIQUETA INT. D LOURDES LYCRA M	ETIQUETA	COSTURA	Geral	0,000	1,000	0,000
2.11.009 ETIQUETA INT. D LOURDES LYCRA G	ETIQUETA	COSTURA	Geral	0,000	0,000	1,000
2.7.001 FECHO	Cor Principal 1	COSTURA	Geral	1,000	1,000	1,000
2.12.001 LAÇO F3	Cor Principal 1	ACABAMENTO	Geral	1,000	1,000	1,000
1.1.004 LYCRA LISA	Cor Principal 1	CORTE	Geral	0,010	0,010	0,010
2.21.001 REGULADOR G	Cor Principal 1	COSTURA	Geral	0,000	0,000	2,000
2.21.002 REGULADOR M	Cor Principal 1	COSTURA	Geral	0,000	2,000	0,000
2.21.003 REGULADOR P	Cor Principal 1	COSTURA	Geral	2,000	0,000	0,000
2.3.001 RENDA 2767-170 TDB	Cor Principal 1	COSTURA	Geral	0,950	0,600	0,870
2.27.001 TAG ETIK-NORTE	TAG	COSTURA	Geral	1,000	1,000	1,000

OK Cancelar

Figura 5.8 – Cadastro de Ficha Técnica Insumos 1

A Figura 5.8 apresenta-se a ficha técnica – insumos, onde informa-se os insumos (materiais) que compõem esta ficha técnica, a fase (processo) em que ele será consumido, onde ele será aplicado (aplicação), qual em qual cor ele será usado (mapeamento) e em que quantidade.

5.4 Resolução da Situação Problema

A situação problema apresentada anteriormente mostrou que o ponto de vista do cliente e da concorrência apontavam para os mesmos pontos, logo apresenta-se a seguir algumas propostas para a resolução da mesma.

5.4.1 Situação problema-cliente e concorrência

5.4.1.1 Linguagens de programação

A solução proposta para o retrabalho existente devido a diferença de linguagens entre os módulos que compõem o sistema como um todo foi a construção deles em

um única linguagem. Essa proposta veio de encontro à decisão estratégica já tomada anteriormente pela empresa, porém, como seria necessário muito tempo para essa nova construção e o fato da empresa vender os módulos dos sistemas separadamente de acordo com a necessidade do cliente, fez com que essa construção fosse dividida em etapas, onde o PCP seria priorizado, devido aos problemas que apresenta.

De acordo com o fluxograma apresentado na Figura 5.1 (já atualizado com a resolução proposta pra este problema) pode ser visto claramente que todos os cadastros que compõem o Fluxo do PCP em uma visão micro, estão disponíveis na linguagem Delphi. Isto significa que os cadastros que existiam na linguagem Clarion, também foram construídos em Delphi e ambos estão disponíveis, pois o primeiro atende a todos os clientes que não necessitam do módulo PCP e o segundo atende especificamente aos clientes da indústria, ou seja, que utilizam o módulo PCP.

5.4.1.2 Praticidade / facilidade de uso

Segue abaixo, as soluções encontradas para os cadastros citados: materiais, produto acabado e ficha técnica.

5.4.1.2.1 Cadastro de materiais

O cadastro de materiais é feito em forma de referência, ou seja, cadastra-se o material, e dentro dele suas respectivas cores. Dessa forma, diminuiu-se o trabalho de cadastro e manutenção do mesmo, pois qualquer alteração necessária passou a ser feita uma única vez.

5.4.1.2.2 Cadastro de produto acabado

O cadastro de produto acabado também é feito em forma de referência, em que em um único cadastro se informa todas as características de um produto e seus tamanhos. O mesmo layout de inclusão é mantido para consultas e alterações.

5.4.1.2.3 Cadastro de ficha técnica

O cadastro de ficha técnica passou a se dividir em dois: Mapeamento e Insumos.

5.4.1.2.3.1 Ficha técnica-mapeamento

O cadastro da ficha técnica-mapeamento é feito depois do cadastro de produto acabado e nela é informado o material que será o principal componente do produto acabado, pois a partir das cores deste material chamado: material principal, é que serão cadastradas as cores do produto acabado. Estas cores indicam as cores nas quais este produto pode ser fabricado e são agrupadas em um mapeamento, chamado: cor principal 1. Neste caso, as cores do produto acabado e do material são iguais, por exemplo, como acontece com o tecido (na maioria das vezes), pois quando o mesmo é vermelho, considera-se que o produto acabado também é vermelho.

A partir do mapeamento da cor principal 1, podem ser criados outros mapeamentos onde a cores do produto não são as mesmas cores do material, por exemplo, como acontece com as etiquetas, não existe uma etiqueta com a mesma cor de cada produto acabado. As etiquetas podem ser brancas e independentemente da cor do produto acabado sempre será usada etiqueta branca. No caso das embalagens, que normalmente são transparentes e independentemente da cor do produto acabado, sempre será usada embalagem transparente.

Dessa forma todas os materiais que não terão suas cores iguais às cores do produto acabado, deverão ter um mapeamento que corresponda a sua própria combinação.

Com a estrutura do mapeamento, qualquer manutenção referente às cores do material principal, poderá ser feita nesta mesma tela, bastando para isso incluir ou excluir uma cor junto ao mapeamento da cor principal 1, que corresponde ao mapeamento do material principal.

Neste mesmo cadastro informa-se ainda um grupo de aplicações e uma rota para o produto acabado, que são respectivamente, as partes do produto acabado onde serão aplicados os insumos e a seqüência de processos pela qual este produto acabado passará na sua confecção.

5.4.1.2.3.2 Ficha técnica - insumos

O cadastro da ficha técnica – insumos corresponde ao próprio nome: é o cadastro de todos os insumos (materiais) que serão necessários à confecção deste produto acabado.

O cadastro dos insumos na ficha técnica é feito de forma fácil, pois o sistema “abre” a listagem de todos os materiais para que o usuário informe qual ele deseja inserir. O mesmo procedimento acontece para informar a fase(processo) em que este insumo será consumido, a aplicação (onde ele será aplicado no produto acabado) e o mapeamento usado para ele. Todas estas informações, exceto o próprio cadastro de materiais, foram inseridas no processo anterior que é o mapeamento: a fase (pertencente a uma rota), a aplicação (pertencente a um grupo de aplicações) e o mapeamento.

Depois que estas informações são inseridas, deve-se inserir as quantidades utilizadas por tamanho.

5.4.1.3 Performance

Devido à mudança na estrutura de cadastros e a própria melhora de performance dos mesmos, o cadastro de ficha técnica – insumos, que era o ponto crítico ficou bastante satisfatório.

6. CONCLUSÃO

6.1 – Análise dos Resultados

Em cada etapa do trabalho, pode-se visualizar o projeto sob uma nova perspectiva, e de todas elas, obteve-se a resolução.

Na revisão bibliográfica, foi montada uma base para todo o estudo, procurando entender a evolução da produção, dos sistemas que buscam controlar a produção, dos fundamentos do PCP, que hoje já evoluiu para PPCP, mostrando assim a importância das informações para o planejamento estratégico da empresa. Em paralelo com essas definições, também buscou-se os fundamentos de dados, informação e, finalmente, sistemas de informação, que hoje são imprescindíveis para o funcionamento das indústrias.

Na metodologia, elaborou-se a estratégia de como seria estudado e estruturado o projeto.

No estudo de caso, avaliou-se o sistema, sob o ponto de vista do cliente, do concorrente, e de controles baseados em níveis de qualidade, procurando-se também, além de suprir as deficiências já existentes, antecipar necessidades e facilitar processos, como por exemplo, o mapeamento das cores.

Analisando-se o projeto, sob o ponto de vista da empresa, pôde-se perceber que o sistema ficou mais “ enxuto”, rápido e objetivo, tanto em termos de cadastro como de manutenção. As necessidades do PCP para a indústria de confecção foram atendidas com a resolução das principais dificuldades diagnosticadas.

6.2 – Sugestões para Melhorias e Complementações em Trabalhos Futuros

Para trabalhos futuros, visando a melhoria do sistema, indica-se o estudo dos seguintes pontos:

- simulações em relação à programação da produção, em termos de materiais e capacidade produtiva;
- cronoanálise: estudo de tempos e métodos, para obter todas as informações sobre a capacidade produtiva e o custo de cada processo de cada produto acabado;
- custo: em complemento à cronoanálise, uma abordagem correta dos custos, com seus devidos rateios, possibilitando assim estipular um preço de venda justo e real.

REFERÊNCIAS

- BIO, Sérgio Rodrigues. **Sistemas de informação: um enfoque gerencial**. São Paulo: Atlas, 1996.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 5 ed. São Paulo: Makron Books, 1997.
- CROZATTI, Jaime; SÁ, Maria Thereza, A. P. Visão sistêmica da empresa e seus subsistemas. **Revista Enfoque - Reflexão Contábil**. UEM, n.12, jan./fev. 1996, p.22-31.
- DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1995.
- HUBERMAN, Leo. **História da riqueza do homem**. 21 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.
- LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane Price. **Sistemas de Informação: com Internet**. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
- MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração de produção**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.
- MOREIRA, Daniel A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistemas de informações gerenciais: estratégias táticas operacionais**. 10 ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- PADOVEZE, Clóvis Luiz. **Contabilidade gerencial: um enfoque em sistema de informação contábil**. São Paulo: Atlas, 2002.
- RUSSOMANO, Victor Henrique. **Planejamento e controle da produção**. 6 ed. São Paulo: Pioneira, 2000.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- STAIR, Ralph M. **Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial**. Rio de Janeiro: LTC, 1998.
- TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de planejamento e controladoria da produção**. São Paulo: Atlas, 2000.

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