



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

**Estudo de Caso em Planejamento e Controle de Produção da
Indústria da Confecção**

Jurandir Castaldo Junior

TCC-EP-51-2006

Maringá - Paraná
Brasil

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

**Estudo de Caso em Planejamento e Controle de Produção da
Indústria da Confeção**

Jurandir Castaldo Junior

TCC-EP-51-2006

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da Universidade Estadual de Maringá.
Orientadora: Prof^a. Msc. Letícia Rodrigues Bueno

**Maringá - Paraná
2006**

Jurandir Castaldo Junior

**Estudo de Caso em Planejamento e Controle de Produção da
Indústria da Confeção**

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. Msc. Leticia Rodrigues Bueno
Departamento de Informática, CTC

Prof. Msc. Daily Morales
Departamento de Informática, CTC

Prof^a. Msc. Raqueline Rither de Moura
Departamento de Informática, CTC

Maringá, novembro de 2006.

EPÍGRAFE

Aquele que habita no esconderijo do altíssimo, à sombra do Onipotente descansará. Direi do Senhor: Ele é o meu Deus, o meu refúgio, a minha fortaleza, e nele confiarei. Porque ele te livrará do laço do passarineiro, e da peste perniciosa. Ele te cobrirá com as suas penas, e debaixo das suas asas estarás seguros; a sua verdade será o teu escudo e broquel. Não terás medo do terror da noite nem da seta que voa de dia, Nem da peste que anda na escuridão, nem da mortandade que assola ao meio-dia. Mil cairão ao teu lado, e dez mil à tua direita, mas tú não serás atingido. Somente com os teus olhos contemplarás, e verás o castigo dos ímpios. Porque tu, ó Senhor, és meu refúgio. No Altíssimo fizeste a tua habitação. Nenhum mal te sucederá, nem praga alguma chegará à tua tenda. Porque aos seus anjos dará ordem a teu respeito, para te guardarem em todos os teus caminhos. Eles te sustentarão nas suas mãos, para que não tropeces com o teu pé em pedra. Pisarás o leão e a áspide; calcarás o filho do leão e da serpente. Porquanto tão encarecidamente me amou, também eu o livrarei; pô-lo-ei em retiro alto, porque conheceu o meu nome. Ele me invocará, e eu lhe responderei; estarei com ele na angústia; dela o retirarei, e o glorificarei. Fartá-lo-ei com lonjura de dias, e lhe mostrarei a minha salvação.

Salmo 91 - Bíblia Sagrada

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me conceder a oportunidade de estudar e ter acesso ao mundo maravilhoso que é o conhecimento, agradeço a Deus também os grandes amigos que fiz na faculdade. Agradeço a todas as pessoas que me ajudaram direta ou indiretamente em meu percurso da graduação. Agradeço especialmente meus pais que são os principais responsáveis por minha sustentação, da mesma forma especialmente a minha orientadora Letícia Bueno e aos professores que contribuíram com seu conhecimento e muitas vezes com tolerância a minha resistência em aprender. Agradeço a empresa Recco Lingerie que me concedeu estágio e as informações necessárias a elaboração deste trabalho. E agradeço a todos aqueles que me deram apoio nos dias em que fraquejei, minha namorada que me incentivou e inspirou, a meus irmãos e aos meus amigos. Espero um dia contribuir ao mundo e especialmente a estas pessoas citadas com meu trabalho e admiração.

RESUMO

Este trabalho é o resultado da monografia de conclusão de curso de Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá e aborda um seguimento muito forte na região que é a indústria de confecção.

O trabalho apresenta uma análise do Sistema de Planejamento e Controle da Produção utilizado por uma indústria de confecção sediada em Maringá no Paraná. Inicialmente é feita a caracterização do setor, mostrando sua importância e problemas enfrentados. Então, apresentamos uma pesquisa bibliográfica abordando o PCP e sua aplicação na confecção. Utilizamos neste trabalho um estudo de caso cujo processo produtivo envolve grande número de operações e um contingente razoável de trabalhadores, gerando problemas complexos. É realizada uma análise do sistema produtivo, cujo total domínio é essencial nas tomadas de decisão, possibilitando economia de tempo e dinheiro. É apresentado então um modelo proposto para os problemas discutidos e algumas ferramentas que auxiliam na tomada de decisão e na eficácia do PCP que depende diretamente do tempo de resposta dos problemas. Este trabalho também pode servir como base para estudos na implantação de um PCP de outras indústrias de confecção pois, apesar das empresas neste segmento geralmente apresentarem diferentes características em seus sistemas produtivos, as etapas da confecção são essencialmente as mesmas.

Palavras-chave: Planejamento. controle de produção. (PCP). confecção.

SUMÁRIO

RESUMO.....	vi
SUMARIO.....	vii
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	ix
1 INTRODUÇÃO	01
1.1 JUSTIFICATIVA.....	01
1.2 OBJETIVO.....	02
1.2.1 OBJETIVO GERAL.....	02
1.2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	02
1.3 LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	02
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	03
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	04
2.1 A FUNÇÃO PRODUÇÃO.....	04
2.2 SISTEMAS PRODUTIVOS MODERNOS.....	06
2.3 O PCP.....	07
2.3.1 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE PRODUÇÃO.....	11
2.3.2 PLANO DE PRODUÇÃO	12
2.3.3 PREVISÃO DA DEMANDA	13
2.3.4 PLANEJAMENTO-MESTRE DE PRODUÇÃO.....	14
2.3.5 PLANEJAMENTO DE MATERIAIS.....	15
2.3.6 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA CAPACIDADE.....	15
2.3.7 PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO, SEQUENCIAMENTO E EMISSÃO DE ORDENS.....	16
2.3.8 ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO.....	17
2.4 A INDÚSTRIA DA CONFECÇÃO.....	18
2.4.1 FATORES GERENCIAIS NA CONFECÇÃO.....	18
2.4.2 FATORES DO PCP NA CONFECÇÃO.....	18
2.5 SISTEMAS DE VELOCIDADE E ATRAVESSAMENTO CONSTANTE.....	19
3 ESTUDO DE CASO.....	21
3.1 DADOS GERAIS DA EMPRESA.....	21
3.2 <i>LAY OUT</i>	23
3.3 ATIVIDADES DO PCP	27
3.4 CRITÉRIOS DO PCP.....	28
3.5 PLANEJAMENTO A LONGO PRAZO.....	32
3.6 PLANEJAMENTO A MÉDIO PRAZO.....	34
3.7 SIMULAÇÃO DAS QUANTIDADES E REQUISIÇÃO DOS MATERIAIS.....	35
3.8 DISTRIBUIÇÃO E FILAS.....	35
3.9 PLANEJAMENTO A CURTO PRAZO.....	38
3.10 BALANCEAMENTO.....	39
4 CONCLUSÃO.....	41
4.1 RECOMENDAÇÕES A TRABALHOS FUTUROS.....	42
REFERÊNCIAS.....	43
ANEXO A.....	45

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 01: Operações produtivas.....	05
Ilustração 02: Visão geral do PCP.....	08
Ilustração 03: Classificação dos sistemas produtivos.....	10
Ilustração 04: Planejamento estratégico.....	12
Ilustração 05: Planejamento na organização.....	14
Ilustração 06: Vista aérea da empresa Recco Lingerie.....	21
Ilustração 07: Vista do setor de produção.....	22
Ilustração 08: Célula de produção.....	23
Ilustração 09: <i>Layout</i> da empresa.....	24
Ilustração 10: Mapa de fluxo de materiais informações e serviços.....	25
Ilustração 11: Análise de vendas.....	33
Ilustração 12: Resumo de restrições.....	37
Ilustração 13: Fila das fábricas.....	38
Ilustração 14: Planilha de balanceamento, entrada.....	40
Ilustração 15: Planilha de balanceamento, já balanceada.....	40
Quadro 01 : materiais informações e serviços.....	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAVEST	Associação Brasileira do Vestuário
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
FIEP	Federação das Indústrias do Estado do Paraná
IMS	Informações, materiais e serviços
JIT	<i>Just-in-time</i>
<i>Layout</i>	Arranjo físico
<i>Mix</i>	Conjunto de produtos oferecidos
PCP	Planejamento e controle de Produção
PMP	Plano-mestre de Produção
<i>Setup</i>	Perda de tempo entre as fabricações
SGQ	Sistema de gerenciamento da qualidade
VAC	Velocidade de atravessamento constante

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa de modelos e técnicas de PCP (planejamento e controle de produção) e ferramentas utilizadas na tomada de decisão possibilitam uma série de melhorias na produção de uma fábrica de confecção. Neste contexto, avaliamos também quais os reflexos destas melhorias para a empresa e, conseqüentemente, para sua competitividade.

O setor de confecções possui grande importância sob o ponto de vista social, tendo em vista que sua participação é relevante na oferta de empregos industriais. As regiões Sul e Sudeste concentram hoje grande parte da produção, respondendo por 87% dos confeccionados têxteis. Segundo o mesmo informe, os Estados de São Paulo e Santa Catarina são os que mais se destacam. O setor têxtil e de confecções do Paraná é responsável por 15,47% do total da indústria estadual. Das 30 mil indústrias, cerca de 4,4 mil são do segmento, de acordo com números divulgados recentemente pela Federação das Indústrias do Estado do Paraná (Fiep).

Entretanto, poucas são as empresas que possuem um patamar organizacional superior, havendo "um grande número de empresas defasadas, que competem via custo de mão-de-obra ou terceirização, um mecanismo geralmente usado em busca de ganhos de produtividade, mas, que no Brasil, vem se confundindo com redução de custos através da informatização" (Oliveira; Ribeiro, 1996, p.2).

Oliveira e Ribeiro (1996) concluem que o setor de vestuário necessita passar por uma reestruturação, apontando dentre outras medidas a implantação de modernas técnicas organizacionais principalmente que envolvam o processo produtivo e controle gerencial. Da mesma forma, Gorini e Siqueira (1997) ao analisarem o complexo têxtil brasileiro, afirmam que o segmento de confecções apresenta reduzidos investimentos em técnicas modernas de gestão.

1.1. Justificativa

A escolha desse tema de pesquisa deve-se a grande importância que o setor de confecções possui sob o ponto de vista social e empregatício, tendo em vista que sua participação é relevante na oferta de empregos industriais, sendo o maior empregador da cadeia têxtil.

Além disso, há uma grande carência nas indústrias de confecção locais de informações sobre o funcionamento do PCP na confecção, bem como da conscientização do papel que o PCP representa para toda a empresa e dos benefícios que sua otimização pode trazer para a produção.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

- Estudar o processo de produção na indústria de confecção;
- Analisar o processo de produção da empresa utilizada para estudo de caso;
- Apresentar sugestões para o seu PCP.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Conhecer as principais atribuições e a estrutura organizacional básica do PCP;
- Conhecer o relacionamento do PCP com as demais áreas da empresa;
- Identificar onde o PCP de uma indústria de confecção vai atuar;
- Identificar as etapas do processo que sejam potenciais pontos de gargalo, e operações que necessitem de ferramentas que auxiliem no tempo de resposta e na organização do PCP;
- Sugerir alternativas para a melhoria do desempenho das operações e decisões do PCP.

1.3. Limitações do trabalho

Esta pesquisa utilizou o estudo de caso da empresa Recco Lingerie para fazer suas análises. Os resultados estão restritos a empresas com suas características de gestão, não podendo ser generalizados para todo o segmento de confecção, pois, embora os processos produtivos de confecções de roupas apresentem fortes semelhanças (como as atividades de riscar, cortar e costurar), não podem ser generalizadas para todas as empresas de confecção. Isto se deve ao fato de que ao modificar uma pequena configuração no *layout* ou estratégia de gestão no processo, modificamos também as atividades do PCP.

Outra limitação refere-se ao ramo em que as empresas de confecção atuam, uma vez que a fabricação de roupas pode envolver diversos aspectos diferentes em função do tipo de produto produzido, se lingerie, calças jeans, ou camisas, além, é claro, do porte de cada empresa e do mercado em que atuam.

1.4. Estrutura do trabalho

O trabalho está organizado como segue: O Capítulo 2 apresenta uma revisão bibliográfica sobre o planejamento e controle da produção e a indústria de confecção. Aborda ainda o sistema VAC (Velocidade de Atravessamento Constante), estratégia utilizada no PCP da confecção em questão.

No Capítulo 3 a empresa do estudo de caso é apresentada. Nesse capítulo identificamos os produtos produzidos, porte, estratégia de atuação e de gestão, os critérios de organização de sua produção, *layout*, diagramas dos fluxos das operações relativas ao PCP, utilização do sistema VAC, problemas de pesquisa operacional que a programação gera e um modelo com soluções dos problemas enfrentados pelo PCP do estudo de caso.

Finalmente, no Capítulo 4 apresentamos as principais conclusões desta pesquisa.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste Capítulo, apresentamos uma revisão bibliográfica sobre o PCP isoladamente e aplicado a indústria de confecção, com o objetivo de contextualizar os problemas tratados neste trabalho. Abordaremos ainda os conceitos utilizados para tratar deste problema, tais como a estratégia VAC, e alguns conceitos da indústria da confecção. Estabelecendo um roteiro para a elaboração de um PCP aplicado ao estudo de caso.

2.1 A função produção

Segundo Tubino (2000), para atingir seus objetivos, o sistema produtivo deve obter uma série de funções operacionais, desempenhadas por pessoas, que vão desde o projeto do produto até o controle dos estoques, recrutamento e treinamento dos funcionários, aplicação dos recursos financeiros e distribuição dos produtos. De forma geral, essas funções podem ser agrupadas em três funções básicas: finanças, produção e *marketing*. Neste trabalho, porém, nossa atenção estará apenas na produção.

Segundo Slack (1997), produção é a transformação de entradas em saídas. O autor classifica as entradas de recursos transformados (materiais, informações e consumidores) em recursos de transformação (instalações e funcionários), enquanto as saídas correspondem aos bens e/ou serviços oferecidos.

O relacionamento é não-monetário, ou seja, a função produção relaciona entradas físicas com saídas físicas. Preços e custos não são considerados.

Segundo Tubino (2000), a produção consiste de todas as atividades que diretamente estão relacionadas com a produção de bens ou serviço. A produção não compreende apenas as operações de fabricação e montagens de bens, mas mantém as atividades de armazenagem, movimentação, entretenimento, aluguel, entre outras, quando estão voltadas para a área de serviços.

A Ilustração 01 mostra alguns exemplos de operações produtivas, esclarecendo a idéia de Tubino acima, e em quais sistemas ocorrem.

Tipos de operações	Sistemas produtivos
Produção de bens	Manufaturas, construção civil, estaleiros, minerações e agropecuárias.
Movimentação e armazenagem	Correio, hotelaria, transportadoras, aerolíneas, aeroportos.
Entretenimento e comunicação	Estações de Televisão, Rádios, clubes, estúdios e telecomunicações.
Aluguel permuta e empréstimos	Bancos, operadoras de <i>leasing</i> , seguradoras e operadoras de bens.

Ilustração 01: Operações produtivas (Tubino, 2000)

Para finalizar, Tubino (2000) complementa a essência da função produção afirmando que esta é o centro dos sistemas produtivos, sendo responsável por gerar bens ou serviços durante o processo de transformação. Segundo esse conceito, todas as atividades produtivas que não adicionarem valor aos bens ou serviços devem ser consideradas como perdas e serem eliminadas.

A função produção é bem antiga se considerarmos que desde o início quando algumas pessoas que possuíam mais habilidades que as outras se dispunham a realizar manufaturas a outras pessoas em troca de outros bens, surgindo assim as primeiras formas de produções organizadas. Desde então que a intenção de aumentar a eficiência da transformação da matéria-prima em produto, a função produção vem se modernizando. Primeiramente com a invenção da máquina a vapor no século XVIII e da mecanização dos processos de produção no século XIX. Depois através das otimizações de uma linha de produção liderada pelo precursor Henry Ford no início do século XX. Com esses avanços na função produção possibilitou-se as chamadas produções em massa, com a padronização dos produtos e da redução de preços, que ganharam força com a popularização do capitalismo. Surgiu então a necessidade de uma organização dos processos e novas técnicas que possibilitassem uma produção mais eficiente.

Assunto muito abordado em diversos trabalhos relacionados à produção, mostra que nas últimas décadas muitas mudanças ocorreram nos sistemas produtivos. Com a globalização

da economia, as empresas enfrentam um número cada vez maior de concorrentes, cada qual capaz de introduzir novos produtos ou serviços no mercado, renovados rapidamente, com alta qualidade e a baixo custo. Pensando nisso as empresas devem melhorar não só a qualidade de seus produtos e serviços, mas desenvolver técnicas organizacionais, que baixem os custos e otimizem seus meios produtivos possibilitando sua permanência no mercado.

2.2 Sistemas produtivos modernos

Para Skinner (1985) o desenvolvimento tecnológico fez com que surgissem novos equipamentos, novos materiais e processos produtivos, provocando um aumento nas possibilidades de desenvolvimento de novos produtos. O desenvolvimento de novas tecnologias de processo possibilita a redução dos tempos de produção, redução dos tempos de entrega, melhoria da qualidade dos produtos, modificando a forma como as organizações competem no mercado. Outro desenvolvimento tecnológico de grandes dimensões é o desenvolvimento da tecnologia da informação e comunicação. Estas tecnologias provocaram um grande impacto no processamento, armazenamento e transmissão de informações.

Surge então a necessidade de mudanças, devido ao fato de que as modernas indústrias estão enfrentando nos últimos anos, uma série de desafios impostos pelo mercado, onde a competição torna-se cada vez mais acirrada, levando empresas que não se adaptam às novas premissas, a perderem mercado, não se tornando competitivas e tendo sua própria sobrevivência ameaçada. Decorrente dessas novas mudanças que incute a necessidade de técnicas modernas organizacionais, tornando a produção mais eficiente, Slack (1997) destaca como as mais importantes prioridades: custo, qualidade, velocidade de entrega, confiabilidade de entrega e flexibilidade.

Segundo Tubino (2000), atualmente vive-se em um mundo cada vez mais globalizado, onde os mercados estão sujeitos à concorrência nacional e internacional. Logo, quanto mais livre e dinâmico este mercado for, mais fortes e resistentes as empresas serão por ter de conviver com oportunidades e ameaças ao seu sistema produtivo.

Para alcançar os objetivos propostos em um sistema de produção, é necessário formular planos de como atingi-los, organizar recursos humanos e físicos necessários para a ação, dirigir a ação dos recursos humanos sobre os recursos físicos e controlar esta ação para a

correção de eventuais desvios. No âmbito da administração da produção, este processo é realizado pela função de Planejamento e Controle da Produção. Sendo assim, podemos considerar o PCP como um elemento central na estrutura administrativa de um sistema de produção, passando a ser um elemento decisivo para a integração dos elementos da produção.

2.3 O PCP

Há muitos conceitos que pretendem explicar no que consiste o PCP. Devido à sua abrangência e diversidade de funções, não é tarefa simples usar apenas um conceito que possa expressar seu verdadeiro sentido. Russomano (1995) diz que o PCP consiste no conjunto de funções necessárias para coordenar o processo de produção, de forma a obter os produtos produzidos nas quantidades e prazos certos. Como se pode notar com este enfoque, o PCP preocupa-se fundamentalmente com quantidades e prazos, além de possuir a faculdade de coordenar o processo de produção.

Pode-se considerar o PCP como um elemento central na estrutura administrativa de um sistema de produção, passando a ser um elemento decisivo para a integração da empresa em geral. Como trata Tubino (2000), o PCP, de forma direta ou indireta, relaciona-se com praticamente todas as funções do sistema de produção.

Russomano (1995) considera o PCP um elemento decisivo na estratégia das empresas para enfrentar as crescentes exigências dos consumidores por mais qualidade, variação de modelos e entregas mais confiáveis. Então mais uma necessidade de se buscar uma maior eficiência nos sistemas de PCP.

No entanto, independente do sistema de produção e estrutura administrativa, um conjunto básico de atividades de PCP deve ser realizado. Estas atividades são necessárias para a execução dos objetivos do PCP, mas não necessariamente deverão ser todas executadas numa área específica. Isto dependerá da configuração organizacional adotada pelo sistema da empresa.

Como apóia Tubino (2000), normalmente 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 nível estratégico, tático e operacional.

As atividades do PCP são exercidas nos três níveis hierárquicos de planejamento e controle das atividades produtivas de um sistema de produção. No nível estratégico, onde são definidas as políticas estratégicas a longo prazo da empresa, o PCP participa da formulação do *planejamento estratégico da produção*, gerando um Plano de produção. No nível tático, onde são estabelecidos os planos de médio prazo para a produção, o PCP desenvolve o *Planejamento-mestre de produção*, obtendo o Plano-mestre de produção (PMP). No nível operacional, onde são preparados os programas de curto prazo de produção e realizado o acompanhamento dos mesmos, o PCP prepara a *programação da produção* administrando estoques, seqüenciando, emitindo e liberando ordens de compras, fabricação e montagem, bem como executando o *acompanhamento e controle da produção* (Tubino, 2000, p.24).

A Ilustração 02 exemplifica uma visão geral das atividades do PCP segundo a ótica de Tubino, demonstrando a sua relação com os outros departamentos e os documentos mais importantes que fazem essa interface.

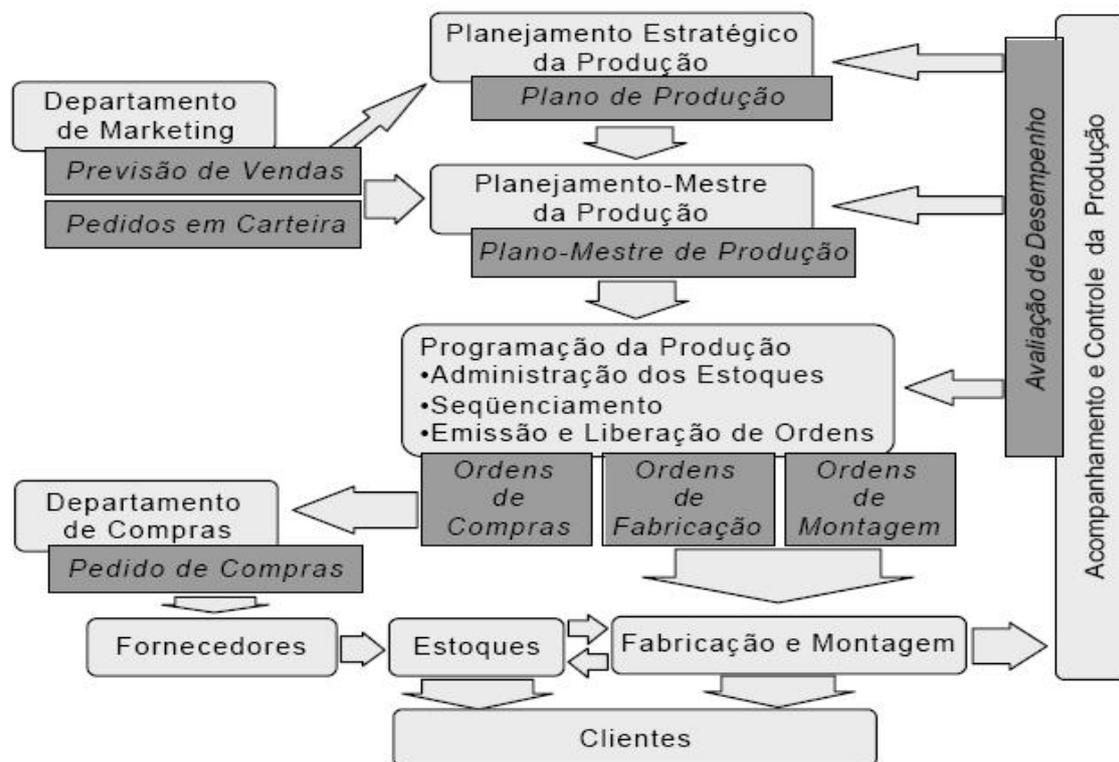


Ilustração 02 – Visão geral do PCP (Tubino, 2000)

Silver e Peterson (1985) estabelecem três níveis hierárquicos para o PCP:

- Nível Estratégico (longo prazo);
- Nível Tático (médio prazo);
- Nível Operacional (curto prazo).

São atividades típicas do PCP, Barbosa (1997):

- Planejamento Estratégico da Produção, onde é definida a estratégia de produção a ser adotada e que deverá estar compatível com o planejamento estratégico da corporação, bem como em sintonia com os planejamentos estratégicos de *marketing* e finanças. No planejamento estratégico da produção é definido o plano de produção que é estabelecido em função do plano de vendas da empresa. O PCP deverá participar da definição da estratégia de produção;
- Planejamento-mestre da produção, onde são definidas as quantidades de produtos que deverão ser produzidas em cada período;
- Programação da produção, onde são emitidas as ordens de compra, de fabricação e montagem;
- Acompanhamento da produção, que consiste na verificação se a execução está de acordo com o planejado.

Já Russomano (1995) lista as funções do PCP mais a curto prazo: gestão dos estoques; emissão de ordens de produção; programação das ordens de fabricação; acompanhamento da produção.

Os horizontes de planejamento podem variar bastante em função da situação, mas Corrêa (1997) considera que estes horizontes podem ser, para o longo prazo, de um ano ou mais, no médio prazo alguns meses e de curto prazo de apenas um ou alguns dias.

Para que ele possa exercer seu papel da melhor forma, notadamente o de coordenação, o PCP deve ser permanentemente suprido de informações das áreas mais diretamente ligadas ao sistema produtivo, tais como vendas, compras, manutenção, engenharia de métodos e

processos, engenharia do produto, produção, entre outras. Essas áreas também recebem informações do PCP, para que possam melhor desempenhar suas atividades Tubino (2000).

Segundo Tubino (2000) a forma como está estruturado o PCP variará, entre outros fatores, em função do tipo de sistema de produção ao qual ele se destina. Os sistemas de produção podem ser classificados como do tipo contínuo e intermitente. O intermitente pode ser subdividido em repetitivo em massa, repetitivo em lotes ou por projetos ou sob encomenda. O grau de complexidade do PCP aumenta à medida que o sistema se afasta da produção contínua e passa a possuir características de produção repetitiva, principalmente em lotes e por projeto.

Ainda segundo Tubino (2000) a produção contínua produz produtos em grandes quantidades, com demandas estáveis, em sistemas rígidos de produção com tendência a automação. A intermitente repetitiva em massa dedica-se à produção de produtos padronizados em grande escala, sendo entretanto, um pouco mais flexível do que a contínua. A intermitente repetitiva em lotes trabalha com lotes menores e uma maior variedade de produtos. Já o tipo sob encomenda trabalha sob especificação de clientes específicos.

A Ilustração 03 retrata sobre a ótica de Tubino as características dos sistemas de produção relacionadas de acordo com o tipo de produção.

	Contínuo	Rep. em Massa	Rep. em Lotes	Projeto
Volume de produção	Alto	Alto	Médio	Baixo
Variedade de produtos	Pequena	Média	Grande	Pequena
Flexibilidade	Baixa	Média	Alta	Alta
Qualificação da MOD	Baixa	Média	Alta	Alta
Layout	Por produto	Por produto	Por processo	Por processo
Capacidade ociosa	Baixa	Baixa	Média	Alta
Leadtimes	Baixo	Baixo	Médio	Alto
Fluxo de informações	Baixo	Médio	Alto	Alto
Produtos	Contínuos	Em lotes	Em lotes	Unitário

Ilustração 03 – Classificação dos sistemas produtivos (Tubino, 2000).

Slack (1997) diz que fortemente associado ao tipo de produção, e por conseqüência ao modelo de PCP mais adequado, está o arranjo físico utilizado, que poderá: ser linear (ou por produto), funcional (ou por processo), posicional (ou fixo) e celular. Pode ainda haver uma combinação destes tipos de *layout* em uma mesma instalação industrial gerando o arranjo físico misto.

No *layout* linear os postos de trabalho estão dispostos de acordo com as operações a serem realizadas, processando apenas um ou poucos produtos diferentes na linha. No *layout* por processo, os postos de trabalho que exercem funções semelhantes estão agrupados em um mesmo local, formando seções que são capazes de produzir uma ampla gama de peças diferentes com os mesmos equipamentos. No fixo, os fatores de produção se movimentam enquanto o produto é produzido em um local fixo. Já no celular, os postos de trabalho são arranjados próximos, normalmente em forma de U, com a capacidade de produzir uma família de peças diferentes. Barbosa (1997).

2.3.1 Planejamento estratégico de produção

Este plano serve de referencial para a empresa para os ajustes de longo prazo do sistema produtivo no sentido de atender a demanda futura para bens ou serviços, levando em conta a missão corporativa da empresa, a estratégia competitiva e a estratégia de produção.

Segundo Tubino (2000), planejar estrategicamente consiste em gerar condições para que as empresas possam decidir rapidamente diante de oportunidades e de ameaças, otimizando suas vantagens competitivas em relação ao ambiente competitivo onde atuam, garantindo sua perpetuação no mercado. Ou seja, planejamento estratégico é a visão mais ampla da organização da empresa envolvendo suas estratégias em relação ao comportamento do mercado em que estão inseridas.

Em uma empresa existem três níveis hierárquicos onde se concentram as estratégias de planejamento, sendo eles: o nível corporativo, o nível da unidade de negócio e o nível funcional. O nível corporativo define estratégias globais, apontando as áreas de negócio nas quais a empresa irá participar e a alocação dos recursos para estas áreas. O nível da unidade de negócio é uma subdivisão do nível corporativo, no caso da empresa atuar com unidades de negócios semi-autônomas, cada unidade de negócio teria sua estratégia competitiva, definindo como esta unidade iria competir no mercado. No nível da estratégia funcional estão associadas às políticas de operação das diversas áreas funcionais da empresa, consolidando as estratégias corporativas e competitivas, como demonstra a Ilustração 04.



Ilustração 04 – Planejamento estratégico (Tubino, 2000)

2.3.2 Plano de produção

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 da alta administração, com a finalidade de se fazer a previsão dos recursos necessários (equipamentos, mão-de-obra especializada, capital para investimentos em estoque) que geralmente não são passíveis de aquisição a curto prazo.

Ao se projetar um plano de produção para um sistema produtivo eficiente busca-se atender as necessidades dos clientes, satisfazer os critérios fundamentais da produção. Quanto mais equilibrada estiver a taxa de demanda com a taxa de produção, maior é a eficácia do plano. Existem algumas providências que podem ser planejadas no sentido de equilibrar a taxa de demanda e produção.

Algumas informações são essenciais em um plano de produção. Com relação aos recursos, por exemplo, a descrição dos equipamentos, instalações, força de trabalho, capacidade de produção. Com relação da previsão da demanda, a demanda prevista para cada família dos

itens. Com relação a políticas alternativas, estoques, subcontractações e a preferida dos gerentes, banco de horas. Outras informações importantes nos planos de produção é com relação aos dados de custos, como produção, armazenagem, custo das políticas alternativas.

O plano é feito em termos de famílias de itens, isto é, os produtos a serem produzidos não são definidos de forma a terem uma constituição individual e completamente especificada, mas são agregados formando famílias de itens semelhantes.

Também é importante planejar ações que atuam sobre a taxa da demanda, considerando é claro a capacidade da produção, a atuação do *marketing* e as limitações do financeiro é possível considerar alternativas como reduções de preços e promoções para estimular a demanda em períodos de baixa demanda.

Segundo Tubino (2000), o plano de produção trabalha com informações agregadas de vendas e produção, normalmente com o agrupamento de produtos e famílias afins. Os períodos de planejamento são normalmente de meses ou trimestres, abrangendo um ou mais anos à frente. Em nível tático o plano de produção servirá de base para desenvolver o planejamento mestre de produção, em que as informações serão desmembradas.

2.3.3 Previsão da demanda

As análises das futuras condições de mercado e previsão da demanda futura são da maior importância para a elaboração do Planejamento de Longo Prazo. As previsões são baseadas em séries temporais, com técnicas para a previsão da média, tendências e sazonalidades, a empresa direciona suas atividades em função da análise das previsões de demanda.

Segundo Tubino (2000), a previsão da demanda é a base para o planejamento estratégico da produção, vendas e finanças de qualquer empresa. Partindo deste ponto, as empresas podem desenvolver os planos de capacidade, de fluxo de caixa, de vendas, de produção e estoques, de mão-de-obra, de compras, etc.

Além disso, as previsões temporais partem do princípio de que a demanda futura será uma projeção de seus valores passados, não sofrendo influência de outras variáveis.

2.3.4 Planejamento-Mestre da Produção

O Planejamento-Mestre da Produção é o componente central da estrutura global apresentada na Ilustração 05. Gerado a partir do plano de produção, desagregando-o em produtos acabados, guiará as ações do sistema de manufatura no curto prazo, estabelecendo quando e em que quantidade cada produto deverá ser produzido dentro de um certo horizonte de planejamento. Este horizonte de planejamento pode variar de 4 a 12 meses, sendo que quanto menor for o horizonte de tempo maior será a acuracidade do Plano-Mestre de Produção (PMP).



Ilustração 5 - Planejamento na organização.

Resende (1989) lembra que quando existem diversas combinações de componentes para se obter o produto, pode ser preferível elaborar o PMP com base em produtos de níveis intermediários. Como é o caso da confecção, que além de contar com a combinação de variados componentes para se obter as diferentes versões de um produto, conta com a variação dos tamanhos, cores e materiais.

Para Higgins e Browne (1992), o PMP é um elemento fundamental na compatibilização dos interesses das áreas de Manufatura e *Marketing*.

Segundo Tubino (2000) na elaboração do planejamento-mestre da produção, estão envolvidas todas as áreas que tem um contato mais direto com a manufatura, tanto no sentido de fornecer subsídios para a tomada de decisões, como no sentido de usar as informações do PMP.

Por ser um processo interativo, ao final de sua elaboração o PMP representará os anseios das diversas áreas da empresa quanto ao planejamento de médio prazo. A área de finanças

terá sua previsão de necessidades de capital, a área de *Marketing* terá seu plano de vendas com datas prováveis de entregas, a área de Compras poderá negociar seus contratos com seus fornecedores, a área de Recursos Humanos terá a necessidade da quantidade de mão-de-obra e a área de Produção terá seu PMP para programar suas atividades.

2.3.5 O planejamento de materiais

É a atividade através da qual é feito o levantamento completo das necessidades de materiais para execução do plano de produção. A partir das necessidades vindas da lista de materiais, das exigências impostas pelo PMP e das informações vindas do controle de estoque (itens em estoque e itens em processo de fabricação), procuram determinar quando, quanto e quais materiais devem comprados para atender a produção.

O planejamento de materiais está intimamente ligado ao gerenciamento de estoques. Os tipos de estoques são: matérias-primas, produtos em processo e produtos acabados.

Os estoques consomem capital de giro, exigem espaço para estocagem, requerem transporte e manuseio, deterioram, tornam-se obsoletos e requerem segurança. Por isso, a manutenção de estoques pode acarretar um custo muito alto para um sistema de manufatura. Portanto, o Planejamento de Materiais deve ter como objetivo reduzir os investimentos em estoques e maximizar os níveis de atendimento aos clientes e produção da indústria.

2.3.6 Planejamento e Controle da Capacidade

É a atividade que tem como objetivo calcular a carga de cada centro de trabalho para cada período no futuro, visando prever se o chão-de-fábrica terá capacidade para executar um determinado plano de produção para suprir uma determinada demanda de produtos ou serviços.

O Planejamento da Capacidade fornece informações que possibilitam a confecção do planejamento de materiais, obter dados para futuros planejamentos de capacidade mais precisos, identificação de gargalos, estabelecer a programação de curto prazo e estimar prazos viáveis para futuras encomendas.

O Controle da Capacidade tem a função de acompanhar o nível da produção executada, compará-la com os níveis planejados e executar medidas corretivas de curto prazo, caso estejam ocorrendo desvios significativos.

Os índices de eficiência, gerados pela comparação dos níveis de produção executados com os níveis planejados, permitem determinar a acuracidade do planejamento, o desempenho de cada centro produtivo e o desempenho do sistema de manufatura.

2.3.7 Programação da produção, seqüenciamento e emissão de ordens

A atividade de programação determina o prazo das atividades a serem cumpridas, ocorrendo em várias fases das atividades de planejamento da produção. De posse de informações tais como: disponibilidade de equipamentos, matérias-primas, operários, processo de produção, tempos de processamento, prazos e prioridade das ordens de fabricação; as ordens de fabricação poderão ser distribuídas aos centros produtivos onde será iniciada a execução do PMP.

O seqüenciamento e emissão de ordens são atividades do PCP de curto prazo e tem por objetivo a emissão de ordens de fabricação, compra e montagem. O seqüenciamento dos processos repetitivos tem que dar prioridade às ordens priorizando um sistema de regras para definir em que seqüência as ordens são retiradas da fila de espera e em que recurso elas serão alocadas

Uma vez estabelecidas todas as informações necessárias à execução do programa de produção, tais como, a definição para cada ordem da especificação de cada item, o tamanho do lote, a data de início e conclusão das atividades e a seqüência e o local de onde elas serão executadas, a programação da produção pode partir para a emissão e liberação do programa de produção.

Segundo Martins (1993) os objetivos da programação e seqüenciamento da produção são:

- Aumentar a utilização dos recursos;
- Reduzir o estoque em processo;
- Reduzir os atrasos no término dos trabalhos.

Para Resende (1989) a programação acontece em três níveis:

Programação no nível de planejamento da produção - é realizada na elaboração do PMP, quando se procura encontrar as quantidades de cada tipo de produto que devem ser fabricados em períodos de tempo sucessivos.

Programação no nível de Emissão de Ordens - acontece durante o processo de planejamento de materiais, onde determina, com base no PMP, quais itens devem ser reabastecidos e suas datas associadas de término de fabricação e chegada de fornecimento externo.

Programação no nível de Liberação da Produção - determina para cada ordem de fabricação, quando é necessário iniciar a fabricação e quanto é preciso trabalhar em cada uma das operações planejadas. Isso é possível pelo conhecimento do tempo de passagem de cada componente, o qual contém o tempo de processamento e de montagem de cada operação, os tempos de movimentação e espera existentes entre cada operação.

A emissão de ordens de produção deve ser organizada de forma a distribuir o trabalho entre os postos de trabalho de forma que eles fiquem igualmente ocupados e se aproveite ao máximo o potencial da capacidade de produção, sem postos ociosos. Segundo Tubino (2000), o trabalho da programação da produção nos processos repetitivos em massa consiste em buscar um ritmo equilibrado entre os vários postos de trabalho, principalmente nas linhas de montagem. Esta programação da produção é conhecida como balanceamento de linha, de forma a atender economicamente uma taxa da demanda, expressa em termos de tempo de ciclos de trabalho.

2.3.8 Acompanhamento e controle da produção

Tem como objetivo acompanhar a fabricação e compra dos itens planejados, com a finalidade de garantir que os prazos estabelecidos sejam cumpridos.

A atividade de Controle da Produção e Materiais também recolhe dados importantes como: quantidade trabalhada, quantidade de refugos, quantidade de material utilizado e as horas-máquina e/ou horas-homem gastas.

Caso algum desvio significativo ocorra, o Controle da Produção e Materiais deve acionar as atividades de PMP e Planejamento de Materiais para o replanejamento necessário ou acionar a atividade de Programação e Seqüenciamento da Produção para reprogramação necessária. Como argumenta Tubino (2000), o objetivo do acompanhamento e controle da

produção é fornecer uma ligação entre o planejamento e a execução das atividades operacionais, identificando os desvios, sua magnitude e fornecendo os subsídios para que os responsáveis pelas ações corretivas possam agir.

2.4 A indústria da confecção

Este capítulo tem o objetivo de introduzir alguns conceitos que as indústrias de confecção geralmente possuem em semelhança em termos de sistema de planejamento e controle da produção.

Podem ser muito variadas as possibilidades de produção de roupas devido aos vários tipos de confecções possíveis, tais como: calças, camisas, vestidos, saias, roupas íntimas, artigos de cama e mesa, linha praia, entre outras. Segundo a ABRAVEST (Associação Brasileira do Vestuário), o setor teria 21 segmentos. Esta heterogeneidade fica mais evidente se for considerada a fragmentação do mercado por sexo, idade, renda etc. como argumentou Oliveira e Ribeiro (1996).

2.4.1 Fatores gerenciais na confecção

Os produtos possuem variação sazonal, uma vez que o maior peso das vendas é para o sul do país e procura-se atender, assim, às variações climáticas dessa região. A demanda normalmente dobra nos três últimos meses do ano. Para lidar com essa variação sazonal, a empresa aumenta ou diminui a produção dependendo da venda em cada época para evitar demissões.

2.4.2 Fatores do PCP na confecção

Após a definição dos produtos a serem produzidos, é realizado o corte do tecido procurando-se aproveitá-lo ao máximo, por intermédio do processo de encaixe. Após o corte, os componentes gerados são encaminhados para as áreas de preparação onde são costurados os componentes, preparando-os para as sub-montagens e montagens, possibilitando assim a produção da roupa. Após isso, é feito o acabamento, com a colocação de acessórios como rebites, botões, zíperes e outros. Também são retiradas pontas de linha, inspeção final e outros acabamentos pertinentes. No caso de roupas jeans, antes deste acabamento é realizada uma lavagem para dotá-la da coloração e maciez desejada. Há também a passadoria onde é feita a passagem da roupa pronta com ferros de

engomar. Finalmente, o produto é embalado. Estas etapas podem sofrer algumas variações em função do tipo de roupa que está sendo confeccionada, segundo Nunes (1998).

Para elaboração do plano de produção as empresas de confecção se valem da experiência de anos anteriores e das pesquisas de tendências de moda do mercado, sendo estabelecido para cada produto individualmente. A presidência e a direção pesquisam os preços e aproveitam as condições favoráveis de venda de tecidos e os adquire, sendo essa “patronagem” de tecidos a base para o que deverá ser produzido nos meses que se seguem.

O setor tem como característica básica ser fortemente influenciado pela moda, podendo lançar quatro coleções por ano: inverno, primavera-verão, verão e alto verão. Os modelos sofrem variações no que se refere ao tipo de tecido, cor, ajuste no corpo, visual e tipo dos detalhes. A produção de modelos variados conduz à geração de gargalos flutuantes. O uso intensivo da mão-de-obra, que é próprio deste tipo de empresa, gera bastante dependência da qualificação do fator humano. Isto tem por consequência, variados fluxos produtivos e aumento da complexidade das atividades de PCP, também segundo Nunes (1998). A necessidade de flexibilidade, em função do que foi exposto, fornece a idéia das dificuldades do PCP neste setor, que é proporcionalmente variável ao porte da empresa.

2.5 Sistema de velocidade e atravessamento constante, VAC

Existem várias estratégias de produção utilizadas por empresas que dão ritmo as operações e na gestão do PCP, alguns mais conhecidos, como Kanban, JIT ou VAC. Neste trabalho, nos concentraremos apenas neste último, pois é o utilizado pelo estudo de caso.

VAC é uma sistemática de trabalho que visa uniformizar o fluxo da produção. A idéia é minimizar os tempos de parada e de estoque do processo Barros Filho e Tubino (2002).

O sistema VAC é destinado a empresas que possuem linhas de produção em suas unidades produtivas. Com a introdução do VAC, a manufatura é reorganizada em células de produção. Essas montagens (costuras) acontecem em uma seqüência determinada pela engenharia do produto. As células são móveis, configuradas de acordo com o produto Barros Filho e Tubino (2002). As fábricas passam a ter o controle visual da produção. A idéia não é “forçar” os operários a atingir a meta de produção e sim sinalizar como está o ritmo da produção. Se no início da célula começar a atrasar os lotes de produção significa que há problemas na célula.

Ao sinal de problemas, todos na célula interrompem suas atividades para ajudar na manutenção de uma máquina ou para ajudar um posto de trabalho mais lento, cujo desempenho será posteriormente compartilhado por todos. A idéia do controle é muito parecida com o JIT, porém com a produção sendo “empurrada” ao invés de ser “puxada”.

A programação da produção é feita por célula de produção (linha de produção) e por fábrica. As restrições de cada célula são conhecidas, e conseqüentemente o *lead time* de cada célula para cada lote de determinado tipo de produto. A programação é baseada no *lead time* do produto.

lead time é o tempo de atravessamento, ou fluxo, segundo Tubino (2000), é uma medida do tempo gasto pelo sistema produtivo para transformar matérias-primas em produtos acabados. Pode-se tanto considerar esse tempo de forma ampla, denominando-o como *lead time* do cliente, quando se pretende medir o tempo desde a solicitação do produto pelo cliente até sua efetiva entrega ao mesmo, como se pode considerar esse tempo de forma restrita, *lead time* de produção, levando-se em conta apenas às atividades internas ao sistema de manufatura. Neste trabalho serão analisadas as atividades internas ao sistema de manufatura, considerando-se o desdobramento dos tempos que compõem os *lead time* produtivos.

3. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso deste trabalho foi realizado em uma média empresa de confecção chamada Recco Lingerie (veja a vista aérea da empresa na Ilustração 06). O objetivo deste trabalho foi estudar o sistema de PCP da empresa, são tecidas considerações a respeito da sua atual situação, as funções relativas ao PCP e as dificuldades enfrentadas pelo mesmo no tocante aos problemas complexos.

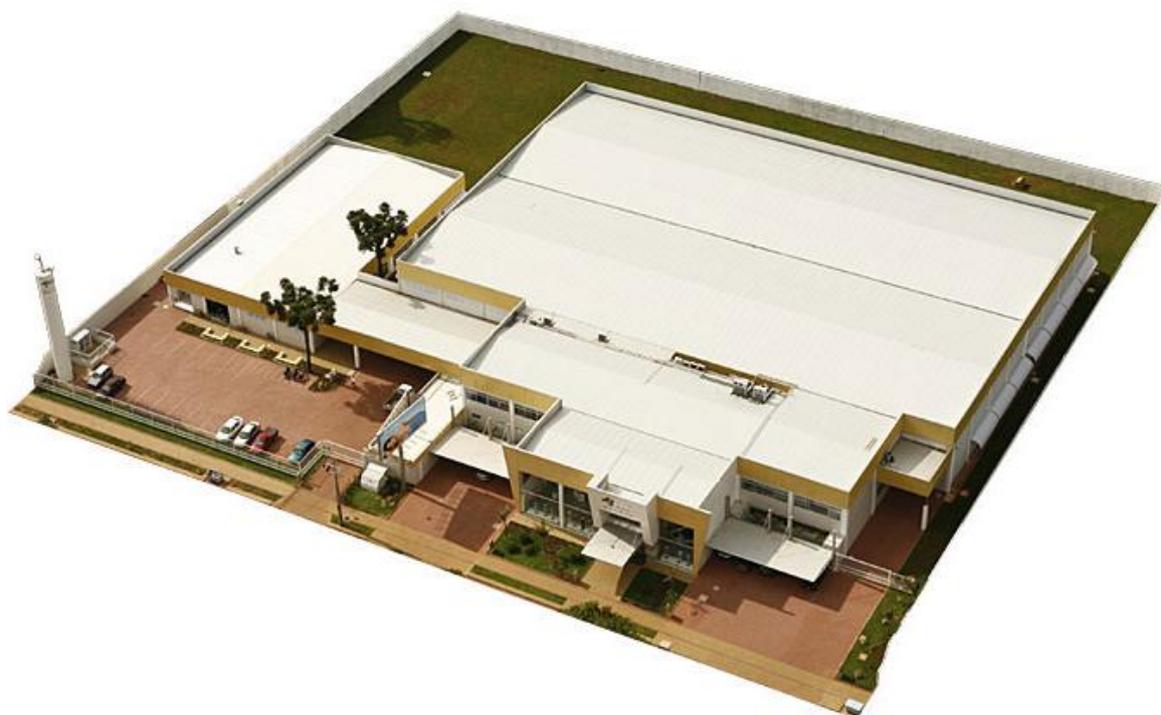


Ilustração 06 – Vista aérea da empresa Recco Lingerie.

3.1 Dados gerais da empresa

A empresa Recco Lingerie começou em 1979 no fundo do quintal de seu fundador em Maringá no Paraná e em 1980 oficialmente com 3 funcionários e estabelecida em 80 m², e chegou em 1986 com 85 funcionários e 320 m² no mesmo local. Em 1989 teve sua primeira sede própria com 470 m², em 1990 inaugura uma nova sede com 1750 m² e em 2002 se transferiu para seu atual endereço de 3370 m² e conta com 295 funcionários, 197 compondo o corpo da produção.

A empresa propõe-se a fabricar roupas íntimas, entre *Lingeries*, pijamas, *babydolls* e outros do gênero, com a maior parte de seu foco voltado para o público feminino adulto, produzindo um montante de aproximadamente 350.000 peças anuais.

A empresa apresenta na mesma sede toda a parte administrativa, gerencial, uma loja na própria fábrica, também funcionando como recepção, dois auditórios para convenções, treinamentos e desfiles, o setor de arte e *marketing*, setor de modelagem e CAD (*Computer Aided Design*), estoques de matéria-prima, estoques de produto acabado, não esquecendo do setor de produção.

Nesta Ilustração 07 podemos ter uma visão da linha de produção, começando da direita, com o setor de estoque de matérias-primas. No centro da foto o setor de corte e finalmente à esquerda, as células de produção onde são realizados os encaixes, costuras e acabamentos.



Ilustração 07 – Vista do setor de produção

A produção também é completa em questão dos requisitos de uma confecção, optando porém em terceirizar serviços de estamparias e bordado, justificado pelo pequeno número de ocorrências deste segmento. Desde o estoque de matéria-prima, um setor de corte

automatizado dos mais modernos do mundo em termo de confecção, um setor de preparação para pequenos detalhes manufaturados, doze células de produção independentes e com características distintas. Na Ilustração 08 vemos de dentro uma célula de produção.



Ilustração 08 – célula de produção.

A fábrica também conta com o estoque de produtos acabados, departamento de mecânica, e manutenção, expedição, e refeitório onde as refeições são feitas por cozinheiras próprias e servidas livremente para todos os funcionários.

3.2 Layout

O caminho que a matéria-prima percorre até se transformar em produto acabado pode ser verificado a seguir na Ilustração 09.

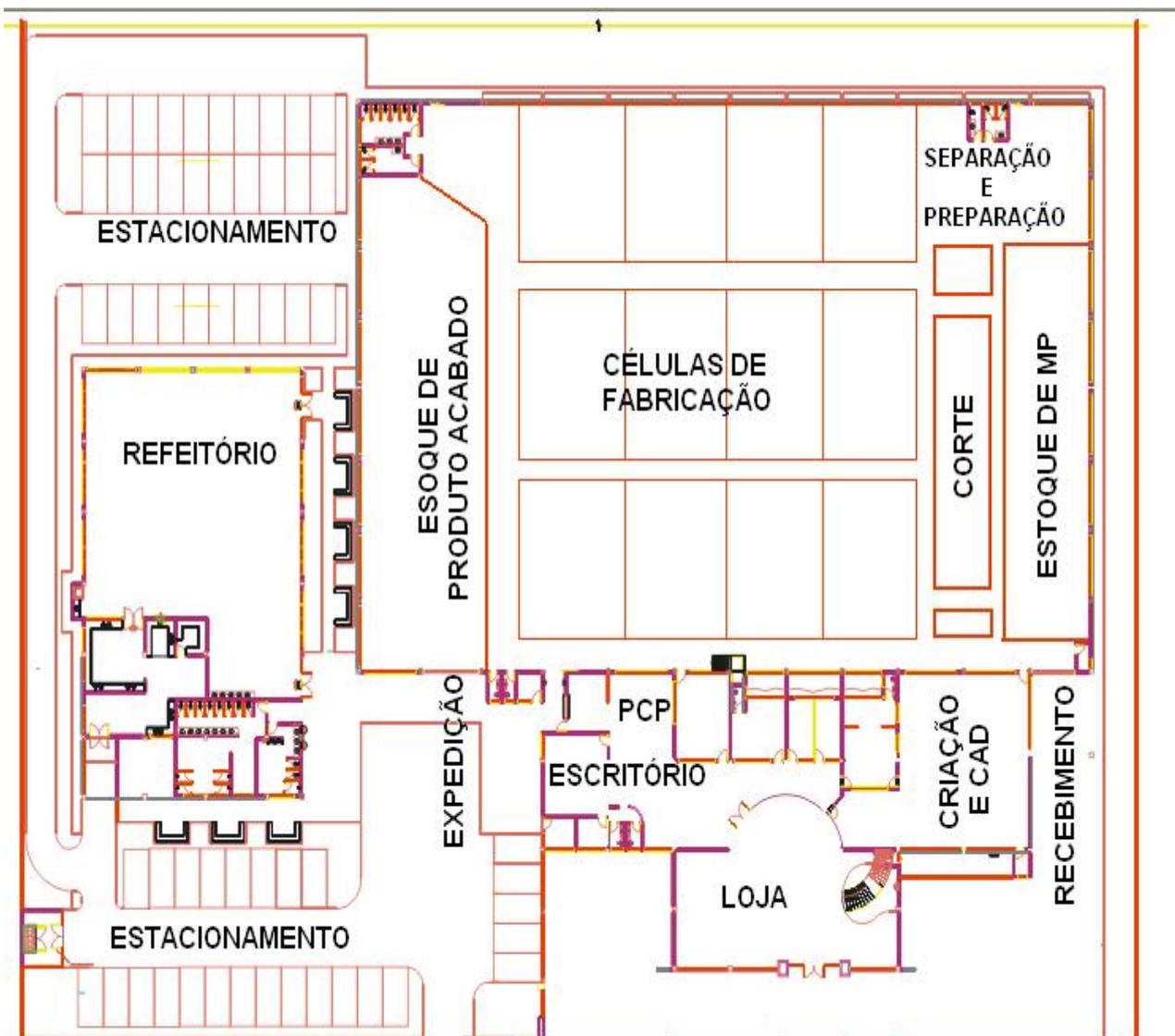


Ilustração 09 – *Layout da empresa*

No setor de recebimento, a matéria-prima é recebida, conferida e computada nos registros de estoque, onde fica até receber sua ordem de produção. Posteriormente, é transferida ao setor de estoque, onde são posicionadas as camadas do tecido umas sobre as outras segundo a ordem de corte que vem do setor de CAD, com as quantidades e tamanhos estabelecidos. Então as camadas são roladadas para a máquina de corte. Depois de cortadas, as peças são etiquetadas e reservadas no setor de separação e as que forem necessário, transferidas ao setor de preparação. Quando requisitadas, as peças são enviadas às células de produção, onde são montadas de acordo com os procedimentos de fabricação que são elaborados no início da coleção pelo setor de criação com o auxílio de especialistas de processos. Assim

que concluídas, as peças são enviadas ao setor de produto acabado, que dá a entrada e as disponibiliza no sistema para serem faturadas, quando necessário.

A Tabela 01 de Processos abaixo demonstra como é o fluxo de Materiais, Serviços e Informações entre os processos chaves para a empresa Recco Lingerie.

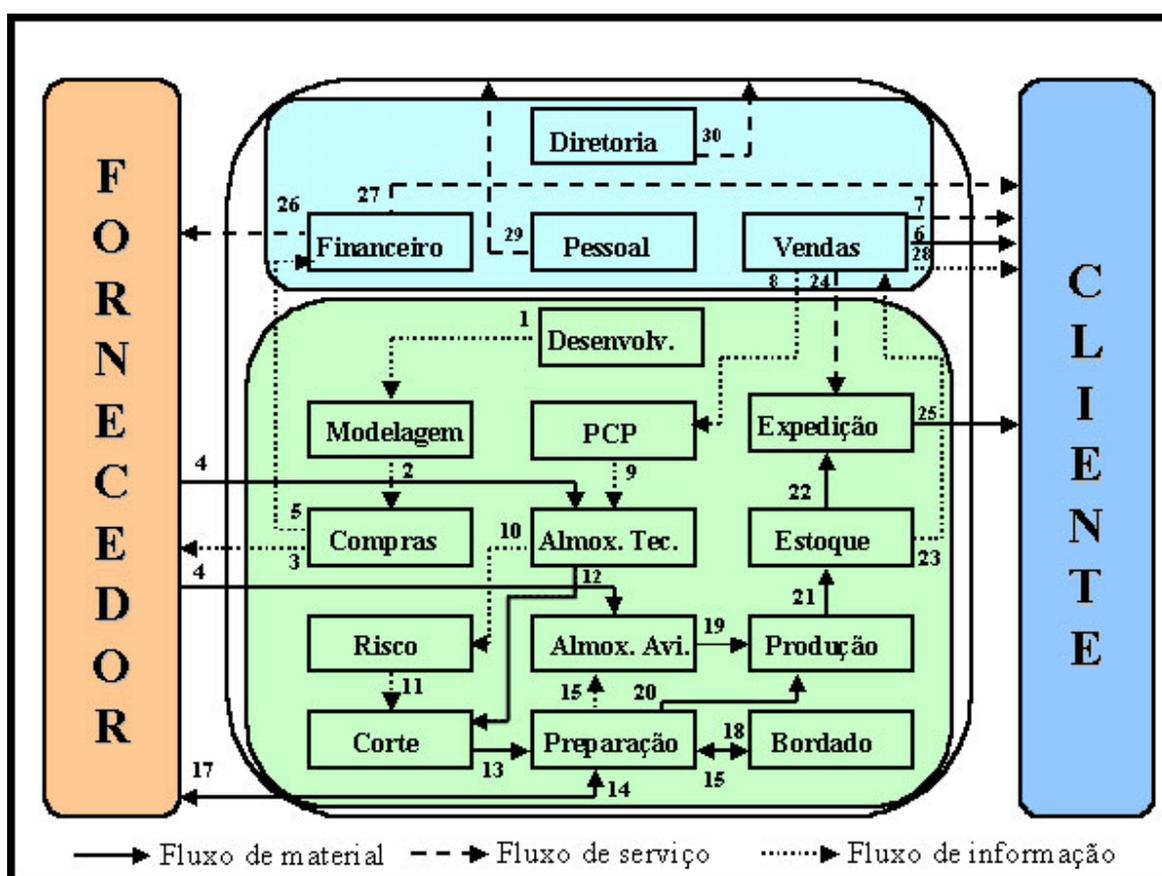


Ilustração 10 – mapa de fluxo de materiais informações e serviços.

Os processos citados no Quadro 01 estão inter-relacionados conforme pode ser visualizado pela Ilustração 10 onde são demonstrados os fluxos de informações, materiais e serviços (IMS) existentes entre os processos. Na Tabela 01 podemos acompanhar a discriminação dos documentos, os dados mais importantes que ele carrega, o processo fornecedor e o processo cliente.

Processo fornecedor	O que fornece	IMS	Processo cliente	Registro
1. Desenvolvimento	Especificações do Produto	I	Modelagem	Desenho
2. Modelagem	Informações de produtos	I	Compras	Solicitação de compra
3. Modelagem	Informações de produtos	I	Marketing	Catalogo provisório
4. Marketing	Informações de produtos	I	Fornecedor	Catálogos
5. Compra	Solicita produto	I	Fornecedor	Pedido de Compra
6. Fornecedor	Matéria-prima	I	Almoxarifado de tecidos e aviamentos	Nota fiscal
7. Compras	Informação de pagamentos	I	Financeiro	Notas fiscais
8. Vendas	Mostruário ao cliente	I	Cliente	-
9. Vendas	Pedido de venda	S	Cliente	Cópia do pedido
10. Vendas	Pedido de venda	I	PCP	Pedido de Venda
11. PCP	Ordem de Serviço	I	Almoxarifado de tecidos	Ordem de Serviço
12. Almoxarifado de tecidos	Largura e metragem de tecidos	I	Risco	Ordem de Corte
13. Risco	Risco pronto para corte	I	Corte	Ordem de corte
14. Almoxarifado de tecidos	Tecido	M	Corte	Ordem de Corte
15. Corte	Tecido talhado	M	Preparação	Ordem de corte
16. Preparação	Tecido etiquetado	M	Fornecedor de Estamparia	Ordem de corte
17. Preparação	Tecido etiquetado mais especificações do bordado	M	Bordado	Ordem de corte
18. Preparação	Ordem de corte	I	Almoxarifado de aviamentos	Ordem de corte
19. Fornecedor de Estamparia	Tecidos estampados	M	Preparação	Ordem de corte
20. Almoxarifado de aviamentos	Aviamentos completos	M	Produção (grupos de costura)	Ordem de corte
21. Preparação	Tecidos	M	Produção (grupos de costura)	Ordem de corte
22. Produção (grupos de costura)	Produto acabado	M	Estoque de produto acabado	Ordem de corte
23. Estoque de produto acabado	Produto acabado	M	Expedição	Sistema
24. Estoque de produto acabado	Informação de produto acabado	I	Faturamento	Sistema
25. Faturamento	Nota fiscal	S	Expedição	Nota fiscal
26. Expedição	Produto embalado	M	Cliente	Nota Fiscal
27. Financeiro	Faz pagamentos	S	Fornecedores	Nota fiscal e recibo
28. Financeiro	Prepara documentação e recebimento	S	Cliente	Nota Fiscal
29. Vendas	Avalia a percepção do cliente e sua satisfação	I	Cliente	Pesquisa
30. Departamento. Pessoal/ Recursos humanos.	Qualificação e treinamento	S	Empresa	Registro de treinamento
31. Direção	Analisa criticamente o desempenho do SGQ e toma ações de melhoria	S	SGQ (sistema de gerenciamento da qualidade)	Ata de análise crítica do SGQ

Quadro 01 - Materiais informações e serviços

3.3 Atividades do PCP

O PCP vai estar responsável por suprir os outros departamentos com informações do tipo, o que vai ser produzido, quanto e quando.

No início da coleção, juntamente com o departamento de vendas, realiza uma análise com base nas vendas das últimas coleções e da tendência do mercado, com o mesmo perfil dos modelos que serão produzidos, a estimativa de vendas, para aquisição de mercadorias e especulação da capacidade de produção.

Além da programação e acompanhamento das primeiras produções de uma coleção, deve ser levantado periodicamente um PMP com a continuidade das obrigações da produção para as próximas produções.

Na elaboração de uma PMP devem ser verificadas as quantidades de estoques de matérias-primas e suas demandas, para as requisições junto ao departamento de compras.

Elaborado um PMP das próximas produções deve-se decidir em qual das células de produção vão ser produzidas, levando-se em conta que cada fábrica possui máquinas diferentes, diferentes quantidades das mesmas e diferentes especialidades das operárias.

Então é necessário organizar a fila destas ordens dentro da fábrica, ou seja, a seqüência de entrada de cada ordem de produção, organizando as filas em cada célula e balanceando suas cargas para se aproximarem em quantidades e tempo de produção. Gerenciar estas filas no setor de corte que abastece todas as células de produção, analisar restrições como, por exemplo, modelos estampados e bordados, que são serviços terceirizados e também terão uma fila de produção e liberação de acordo com as necessidades.

Também ficam como responsabilidades do PCP gerenciar uma fila interna a cada célula de produção, e com seus balanceamentos de homens e máquinas em cada referência, pois cada célula conta com uma média de 14 costureiras e dois ou três operários para revisão que são realocados de acordo com a necessidade e complexidade de cada referência em execução. Cada referência em execução demanda de uma média de 5 costureiras para sua fabricação, quantidades, tempos e máquinas estipuladas de acordo com a ficha técnica de cada referência.

Fica a cargo do PCP também o acompanhamento da produção, para análise de desempenho das células e cumprimento dos prazos de entrega aos clientes, ou seja, também devem ser acompanhadas as vendas junto com o seu departamento responsável para o atendimento das entregas e, caso seja necessário, realocação nas filas.

O PCP deve estar em constante comunicação com o departamento de *marketing* e gerência para se prevenir as variações das demandas estimuladas por eles.

3.4 Critérios do PCP

A empresa faz seu planejamento estratégico com base na sensibilidade de seus diretores, não existindo por tanto, um documento de análise de vendas e projeção ou de previsão da demanda, também não possui um plano de produção bem detalhado, onde poderiam ser equacionados os níveis de produção, estoques, recursos humanos, máquinas e instalações necessárias para atender à demanda.

A primeira etapa do PCP é o PMP, já que o plano de produção é elaborado pelo gerente no início de uma coleção, que dura seis meses. No PMP são levantadas as necessidades de produção que duram aproximadamente três semanas, mas que são fechadas em lotes semanais para uma maior precisão, em decorrências da complexidade das restrições e variação da demanda.

Pelo fato da empresa trabalhar com um *mix* (conjunto de produtos oferecidos) muito grande, a empresa Recco Lingerie tem sua produção classificada como intermitente, ou seja, não-contínua, cujo *mix* passa de 150 modelos, com aproximadamente 3 ou 4 cores cada e com os tamanhos podendo variar entre os tamanhos PP, P, M, G, GG e EG. Esta variedade de atributos coloca a decisão deste problema como um problema intratável ou de solução não viável computacionalmente, além de levar outros fatores em consideração na decisão das quantidades a serem produzidas.

Com a possibilidade de vendas em pronta entrega e por lotes, dificulta ainda mais a organização das informações para o planejamento da produção. Levando a empresa a trabalhar com um estoque médio de cada referência que é estabelecido pela gerência, mais as quantidades que são estipuladas a serem produzidas de acordo com as quantidades que constam nos lotes, os quais têm o prazo de três semanas a serem entregues.

Os fechamentos de lotes são efetuados uma vez por semana, seguido da programação do PMP, com as ordens de produção que atenderão o mesmo, onde é analisado o que será produzido em cada referência, para os tamanhos e cores diferentes, gerando assim o seguinte problema complexo.

Primeiramente o problema da determinada referência a ser produzida ou não, pois se em uma cor ou tamanho qualquer, estiver a quantidade dos três próximos lotes abaixo da quantidade em estoque, aconselha-se que se produza, pois a meta da empresa é atender 97% de todos os pedidos feitos no prazo. O problema é que não se pode fabricar um pouco de cada cor ou tamanho de uma referência, para não aumentar o custo de produção com *setups* (perda de tempo entre as fabricações). Também se deve levar em consideração a demanda de cada referência, pois a permanência de uma ordem de produção até sua conclusão pode chegar a três semanas, ou seja, quanto maior a demanda, maior o cuidado na hora das determinações de ordens de produção, lembrando que as referências também podem ser vendidas para clientes especiais e exportações, (sem estarem contidas nos lotes) a pronta entrega.

Os critérios a seguir também devem ser levados em consideração na hora de determinarem à quantidade de produção de cada referência. Cada tipo de tecido tem uma quantidade máxima de camadas justapostas para o corte, então se a determinação de um tecido é de 60 camadas, por exemplo, não se aconselha que seja feita uma ordem de produção de 70 unidades de uma referência, pois demandariam de dois riscos, enfiados e cortes diferentes, por causa de 10 unidades.

É interessante que seja estabelecido à mesma proporção de produção entre as cores, para que se possa aproveitar o mesmo risco nas diferentes cores da referência, pois se sobrecarregarmos o departamento do CAD com vários riscos por referência este passa a se tornar um gargalo na produção. Ou seja, se determinarmos 20 peças para tamanho G e 40 peças para tamanho M na cor verde, o ideal é que a determinação na cor azul por exemplo, siga a proporção de 1 tamanho G para cada 2 tamanhos M, então o risco é o mesmo para as duas cores. Isto ocorre porque o risco é um estudo elaborado feito por dois especialistas para acomodar as peças em uma folha de tecido de forma a aproveitar o máximo, pois o que ficar entre as peças é desperdiçado e deve ser feito a cada ordem de produção, em decorrência da variação das larguras dos rolos de tecidos e da variação das combinações, que raramente são aproveitadas em produções futuras, então nem são consideradas.

No primeiro período, primeira semana, as referências constando no lote se encontram encomendadas e devem receber a atenção do PCP, pois em 3 semanas deve ser entregue, no segundo período, no máximo, ela deve ser programada, pois devem ser entregue no próximo lote e no terceiro e último período. A referência já programada deve receber a atenção do PCP que deve saber em que estágio se encontra e se poderá ser entregue no prazo, ou se ocorreu algum atraso na produção.

A empresa não possui no momento uma pessoa responsável específica para PCP, sendo suas funções desempenhadas pela diretoria industrial, gerência de produção, engenharia de processos, vendas e compras. O relacionamento da função PCP com a área comercial é considerado bom, já que esta abastece a função PCP com relatórios periódicos orientando o que deve ser feito. É considerada boa a relação função PCP com Compras, dificilmente a produção pára por falta de materiais, também levando em conta que se faz uma simulação das capacidades de matéria-prima antes de soltar as ordens de produção. De uma forma semelhante, é também boa a relação com a manutenção, pois é realizada uma manutenção preventiva constante e a corretiva que atende as ocorrências dos problemas instantaneamente. A engenharia de processos atua em concordância com as atividades do PCP, sendo assim um relacionamento excelente. O treinamento e aperfeiçoamento permanente dos futuros e atuais funcionários, que é realizado pela área de recursos humanos, e a atuação presente do controle de qualidade, tornam as relações de ambos com o PCP de bom nível. Ultimamente estão se fazendo estudos para melhorar a relação com o almoxarifado, pois há alto giro de funcionários e a falta de controle leva a paradas por erros nas quantidades informadas, portanto, o relacionamento com o PCP é apenas razoável. A empresa busca trabalhar com o menor estoque possível de produtos acabados, estipulado pelo estudo da demanda no plano de produção e só emite ordem de corte, normalmente, quando o produto já está vendido, com exceção de períodos de poucas vendas para não parar a produção.

Um dos critérios do PCP é a distribuição das referências em cada célula de produção, lembrando que são 10 células ativas, com diferentes características, entre a composição das máquinas e a especialidade das operárias que a compõem. Cada referência que requisita máquinas específicas na sua fabricação, têm a destinação específica em certas células, o problema é que as máquinas estão em constantes realocações nas fábricas para melhor atender a demanda da coleção vigente. O rol de máquinas que compõem a fábrica Recco

Lingerie são: reta, galoneira, overlock, interlock, cadeia, ponto concha, picoeta, bijouteria, elástica, zig-zag, traveti, pespontadeira elástico, caseadeira, picô, fechadeira, em quantidades que não são relevantes para o objetivo deste trabalho, mas que são devidamente catalogadas e registradas em qual célula está alocada, no sentido de sanar as decisões do PCP, que neste trabalho serão expostas e não resolvidas quantitativamente, até porque estão em constante alteração.

Constatam-se então mais dois problemas de soluções complexas, qual a melhor distribuição de máquinas entre as células e qual a distribuição das referências a serem fabricadas nas células de fabricação.

Outro critério para o PCP é o sistema escolhido para gestão da produção, o sistema VAC, que é configurado da seguinte maneira. A programação deve ser distribuída a cada 30 minutos. O sistema VAC na produção da Recco usa um tempo padrão de *lead time* de 30 minutos, mesmo não sendo o *lead time* dos produtos, ou seja, todas as operações são programadas a cada 30 minutos, a etapa de produção que não for o suficiente os 30 minutos pode ser dividida entre outra costureira, ou programado para os próximos 30 minutos.

Vamos supor que uma referência precise de, por exemplo, 30 segundos de reta, e 20 segundos de cadeia, é claro estamos simplificando, mas se formos fazer 100 destas referências, necessitaríamos de um total de 50 minutos de máquina reta e 33 minutos e 20 segundos de máquina cadeia, balanceando, precisaríamos de duas operadoras com 30 minutos em máquina reta, uma outra operadora com 30 minutos em máquina cadeia e uma terceira operadora com 20 minutos em máquina reta e outros 3 minutos e 20 segundos em máquina cadeia. Simples não é, ainda mais considerando que o balanço deve ser feito para todas as referências e que em uma célula de produção vão várias referências, com várias máquinas e assim deve ser procedido pelo PCP até que todas as operadoras estejam ocupadas em todas as meias horas do seu dia. Lembrando que os tempos de paradas não são considerados, pois são computados nas médias realizadas na cronoanálise. Assim desta maneira um tanto complicada procede a Recco, pois dá ritmo a produção.

3.5 Planejamento a longo prazo

Após ser lançado um mostruário, é estabelecida uma planilha de vendas dos produtos com padrões semelhantes dos períodos anteriores e é feito uma análise por parte da diretoria para a escolha dos modelos no mostruário que comporão a nova coleção, fazendo-se paralelamente uma espécie de plano de produção, onde será definidos quem fica e quem sai nos contratos de fornecimento de tecidos. Levando em conta uma quantidade estimada em relação à pesquisa de futuras demandas, vai se estabelecendo item a item suas quantidades que somarão nas quantidades totais de cada tipo de tecido e componente em geral.

Os produtos possuem variação sazonal, uma vez que o maior peso das vendas é para o sul do país e procura-se atender, assim, às variações climáticas dessa região. A demanda normalmente varia segundo o segmento (pijamas curtos ou longos) com relação às estações do ano e aos feriados festivos, como dias das mães, dia dos namorados e natais. Para lidar com essa variação sazonal, a empresa aumenta ou diminui a produção dependendo da venda em cada época. Para evitar demissões, que não é a estratégia usada pela empresa, são programadas promoções para estimular as vendas e é usado o sistema de banco de horas e férias coletivas.

Ao ser lançada uma nova coleção as referências candidatas à nova coleção participam de um desfile com modelos vestindo-as onde serão avaliadas pelos membros da diretoria, representantes de vendas, engenharia de processos, compras, PCP e *marketing* para se analisar os desdobramentos das características do produto, dificuldades de produção, custos, novas tendências, e demais características. Após sua classificação passar pela chamada “banca do turco” onde serão definidas as quantidades, cores e tamanhos que se apostarão neste produto e assim vai se formando o plano de produção.

Para elaboração do plano de produção a empresa se vale da experiência dos diretores, profissionais de vendas, análises de anos anteriores e das pesquisas de tendências de moda do mercado, sendo estabelecido para cada produto individualmente escolhendo cores e tamanhos que serão mais vendáveis. A presidência e a função compras pesquisam os preços, fazem licitações e aproveitam as condições favoráveis de venda de tecidos para o fechamento de um contrato e os adquire periodicamente em lotes estimados conforme uma pesquisa de demanda nestes gêneros em anos anteriores e pesquisa de tendências de

mercado, sendo essa patronagem de tecidos a base para o que deverá ser produzido na próxima estação. É exibido na Ilustração 11 um exemplo de documento usado na pesquisa de demandas futuras através das demandas passadas.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1										
2		Total de vendas da linha complemento de 2005	66964							
3										
4	1950	CAMISOLA CREPE PLISSE C/RENDA G BRANCO	252	766	24,91%	p/ Nº G	1032	33,56%	p/ branco	
5		CAMISOLA CREPE PLISSE C/RENDA G AZALEIA	241				984	32,00%	p/ azaleia	
6		CAMISOLA CREPE PLISSE C/RENDA G BLUE ANGEL	273				1059	34,44%	p/ blue angel	
7		CAMISOLA CREPE PLISSE C/RENDA M/M BRANCO	407	1273	41,40%	p/ Nº MM				
8		CAMISOLA CREPE PLISSE C/RENDA M/M AZALEIA	403							
9		CAMISOLA CREPE PLISSE C/RENDA M/M BLUE ANGEL	463							
10		CAMISOLA CREPE PLISSE C/RENDA P BRANCO	373	1036	33,69%	p/ Nº P				
11		CAMISOLA CREPE PLISSE C/RENDA P AZALEIA	340							
12		CAMISOLA CREPE PLISSE C/RENDA P BLUE ANGEL	323							
13			8 * na colocação da linha complemento	3075	4,59%	da linha complemento				
14										
15		1951	CAMISOLA CREPE PLISSE C/RENDA G PRETO	334	882	25,20%	p/ Nº G	1241	35,46%	p/ preto
16	CAMISOLA CREPE PLISSE C/RENDA G AZALEIA		237	1037				29,63%	p/ azaleia	
17	CAMISOLA CREPE PLISSE C/RENDA G BLUE ANGEL		311	1222				34,91%	p/ blue angel	
18	CAMISOLA CREPE PLISSE C/RENDA M/M PRETO		531	1475	42,14%	p/ Nº MM				
19	CAMISOLA CREPE PLISSE C/RENDA M/M AZALEIA		439							
20	CAMISOLA CREPE PLISSE C/RENDA M/M BLUE ANGEL		505							
21	CAMISOLA CREPE PLISSE C/RENDA P PRETO		376	1143	32,66%	p/ Nº P				
22	CAMISOLA CREPE PLISSE C/RENDA P AZALEIA		361							
23	CAMISOLA CREPE PLISSE C/RENDA P BLUE ANGEL		406							
24		6 * na colocação da linha complemento	3500	5,23%	da linha complemento					
25										
26	1952	CAMISOLA LONGA MC FIBRA AMNI C 40 BRANCO	274	474	21,39%	p/ Nº 40	1197	54,02%	p/ branco	
27		CAMISOLA LONGA MC FIBRA AMNI C 40 PRETO	200				1019	45,98%	p/ preto	
28		CAMISOLA LONGA MC FIBRA AMNI C 42 BRANCO	522	978	44,13%	p/ Nº 42				
29		CAMISOLA LONGA MC FIBRA AMNI C 42 PRETO	456							
30		CAMISOLA LONGA MC FIBRA AMNI C 44 BRANCO	401	764	34,48%	p/ Nº 44				
31		CAMISOLA LONGA MC FIBRA AMNI C 44 PRETO	363							
32		15* na colocação da linha complemento	2216	3,31%	da linha complemento					
33										
34	1953	BABYDOLL MC FIBRA AMNI C/GRIPP 40 BRANCO	226	432	17,35%	p/ Nº 40	1202	48,27%	p/ branco	
35		BABYDOLL MC FIBRA AMNI C/GRIPP 40 PRETO	206				1288	51,73%	p/ preto	
36		BABYDOLL MC FIBRA AMNI C/GRIPP 42 BRANCO	370	834	33,49%	p/ Nº 42				
37		BABYDOLL MC FIBRA AMNI C/GRIPP 42 PRETO	464							
38		BABYDOLL MC FIBRA AMNI C/GRIPP 44 BRANCO	415	825	33,13%	p/ Nº 44				
39		BABYDOLL MC FIBRA AMNI C/GRIPP 44 PRETO	410							
40		BABYDOLL MC FIBRA AMNI C/GRIPP 46 BRANCO	191	399	16,02%	p/ Nº 46				
41		BABYDOLL MC FIBRA AMNI C/GRIPP 46 PRETO	208							

ILUSTRAÇÃO 11 – Análise de vendas

3.6 Planejamento a médio prazo

O plano-mestre de produção é elaborado para durar aproximadamente três semanas, mas é revisto semanalmente, geralmente para checar se precisa aumentar as quantidades produzidas e se é viável, pois se a demanda aumentou em um item que está na programação e se constata que vai ter que ser feito um novo lote, para o mesmo e o atual programado ainda não entrou na primeira etapa de produção que é o corte, é adicionada a quantidade ao lote em vez de se programar um novo.

A empresa possui documentadas as composições do produto, seqüência das operações e os tempos padrões devidamente atualizados, os quais foram obtidos por meio de cronometragem.

O PMP é um processo bastante complexo de escolha de que referências será viável produzir, que serão absorvidas pelas vendas. Se um tamanho de uma referência é destacado para entrar na produção, deve ser avaliado criticamente se os outros tamanhos ou cores daquela referência não poderiam entrar também, pois possuem características semelhantes e economizaria tempo para o risco, para enfiar os tecidos, para o corte e para o processo em geral, logo aumentar uma quantidade de um lote de mesmas características só tende a ganhar no processo. Porém, também deve ser levado em consideração:

1 Que o estoque não pode exceder muito a quantidade estipulada como estoque médio pela gerência, para diminuir os gastos com estoques;

12 Se o giro deste é produto é alto, e se ele não usa uma matéria-prima com baixas quantidades que também servem a um produto de alto giro;

13 E se isto ocorrer quando há a possibilidade deste tecido vir, se atende à futura necessidade dos outros produtos.

É utilizado um relatório do sistema integrado da empresa, que apresenta todas as referências da coleção vigente, com todos os tamanhos e cores, com a quantidade em estoque, com a quantidade que já foi produzida e vendida até então, com a quantidade que esta programada atualmente no PMP de produção atual, com a quantidade vendida e não entregue no momento e as quantidades encomendadas para os próximos períodos que ultrapassam o PMP atual.

A Ilustração que representa o relatório do sistema integrado descrito acima consta no anexo A.

3.7 Simulação das quantidades e requisição de materiais

Depois de levantado uma listagem dos produtos a serem produzidos pelo PMP, parte-se para a etapa seguinte, onde é feito o levantamento completo das necessidades de materiais através de uma função do sistema integrado da empresa que simula as quantidades de produção e o sistema devolve a resposta dos itens que não teriam matéria-prima para sua realização. A partir das necessidades vindas da lista de materiais, das exigências impostas pelo PMP e das informações vindas do controle de estoque (itens em estoque e itens em processo de fabricação), procura-se determinar quando, quanto e quais materiais devem ser fabricados e comprados. Com esta simulação também é possível fornecer as informações para o departamento de compras mais rápido sobre as matérias-primas que brevemente vão estar escassas, ou até mesmo faltar, amenizando as falhas no planejamento das compras provocadas por desvios na demanda.

Levantadas às quantidades de matéria-prima que faltam para se produzir as referências estipuladas no PMP, é feita uma verificação na programação atual de quanto tempo demoraria para entrar o produto em questão e é feita uma consulta à função de compras sobre a possibilidade de estar recebendo este produto a tempo de sua produção ou se é necessário a exclusão total ou parcial deste item da programação. Lembrando que várias referências da programação podem usar o mesmo material, também é preciso decidir qual referência teria prioridade no caso de concorrência em alguma matéria-prima.

Após serem feitas as simulações que são feitas pelo próprio sistema integrado da empresa, são sanadas as últimas dúvidas com o departamento de almoxarifado por este não ser totalmente confiável. Então é finalizado o PMP definitivo do próximo período onde entram as referências que poderão estar presentes mesmo sem ter matérias-primas após a confirmação de sua chegada pelo departamento de compras, contendo as informações de referências, cores, tamanhos e quantidades para a fabricação.

3.8 Distribuição e filas

Com o PMP em mãos o PCP deve partir para a próxima etapa onde vai distribuir as referências selecionadas para a produção nas fábricas que possuem máquinas diferentes,

portanto acolhe alguns gêneros melhor que outros, ou nem acolhe. O PCP conta com a fila da produção atual de cada fábrica remanescente do último PMP e conforme adere a ela as novas referências do novo PMP deve ir calculando o tempo que cada célula tem de produção e garantindo que as células tenham aproximadamente as mesmas cargas para que suas programações durem mais ou menos o mesmo período.

O PCP conta com a ajuda de um resumo de qual referência se produz em qual célula, o tempo total do *lead time* do produto na produção, a quantidade produzida no período de referência que é de 6 horas, se é bordado, plissado, ou estampado, pois então se deve levar em consideração que ele precisa ficar um pouco a frente na fila do risco e corte e um pouco atrás na fila das células de produção, por estes serviços serem terceirizados e, portanto, demorem mais até estar preparados para serem costurados. Ou seja, o PCP tem a difícil tarefa de programar a fila do risco, do corte, da reparação, e da fabricação que por possuírem restrições diferentes, mas devem ser sincronizadas.

Após definido as referências que vão entrar em cada célula de produção, é recomendável que se inicie a preparação da fila que é quem vai definir a ordem de entrada, calculado em qual momento esta referência estaria entrando, rearranjando se necessário, devido às restrições existentes. Paralelamente faz-se a fila para o risco. Para o corte, que podem ser as mesmas e que, eventualmente, devem ser inseridas trocas, mas que pode acontecer, como por exemplo, se uma referência der problema em uma de suas peças e tiver que ser cortada de novo, então é feito ajuste se necessário.

Um fator importante a ser considerado é que uma referência pode possuir bordado, estampa, ou plissado, que são serviços terceirizados, portanto, devem ser alocados mais para o fim da fila para garantir que dará tempo dessas peças voltarem dos parceiros que executam os serviços antes de chegar a hora destas peças entrarem na fabricação.

A planilha abaixo representada pela ilustração 12 é o exemplo de resumo das informações essenciais para a tomada de decisão do PCP, com as restrições e condições das referências como já citado no capítulo 3. Temos que o tecido que é utilizado, a quantidade máxima de folhas que podem ser cortadas com segurança, se utiliza alguma máquina especial, do tipo que tenha pouco e possa causar engarrafamento na produção. Também temos traz a quantidade de vendas média por mês que servem para dar uma noção da demanda, para estar atento de não deixar muito para o final das filas alguma referência de alto giro.

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N
1									Planilha PCP				
2			REF.	TEMPO	QTDE.	BO	ES	PL	tecido	corde	fábricas	máq. Esp.	venda
3		cc	1032	5,01	270				MODAL 10.2394-BE	50	10	Ovel,fe,Eps,Epe	231
4		cc	1033	5,08	270				MODAL 10.2394-BE	50	10	Ovel,fec,Epers	363
5		cc	1034	5,08	270				10.2004-BE	50	10	Ovel,fec,Epers	369
6		cc	1035	3,84	360				10.2004-BE	50	10	fec,Eps,Epe	367
7		cc	1036	4,30	315				10.2004-BE	50	10	fech, Epern	219
8		cc	1037	5,92	228		1		A.012.1653	50	10		21
9		cc	1038	5,92	228		2		A.010.2000	50	10		59
10		cc	1039	4,19	322		1		A.010.2000	50	10		73
11		cc	1040	6,01	225		2		A.010.2000	50	10		88
12		cc	1041	5,24	258		1		A.010.2000	50	10	fech	121
13		cc	1042	3,84	352				10.23443-BE	50	10	fec, Epe, Eps	423
14		cc	1043	3,25	415				10.23443-BE	50	10	fec, Epe, Eps	361
15		cc	1044	4,02	336				A.012.1653	50	10	fec, Epe, Eps	219
16		cc	1045	4,14	326		1		A.010.2000	50	10	fech, Epers	399
17		cc	1046	5,01	270				A.010.2000	50	10	Ovel,fe,Eps,Epe	127
18		cc	1047	4,80	281		1		SP COTON 10.2000	45	10	Ovel,fe,Eps	239
19		cc	1048	5,01	270				100%ALGODÃO	70	10	Ovel,fe,Eps,Epe	203
20		cc	1049	4,16	325				DUO SEXY 10.2327	50	10	Epern, Epers	226
21		cc	1050	3,99	338				100%ALGODÃO	70	10	Fech, Epern	756
22		cg	1601						contorno glúteo				3023
23		sx	2000	12,85	273				TULE	50	6	pico	1152
24		sx	2001	31,93	110			X	CREPE	30	6	pico, franzir	1088
25		sx	2002	10,06	349			X	CREPE	30	6	pico, franzir	1923
26		sx	2003	12,82	274			X	CREPE	30	6	pico, franzir	834
27		sx	2004	22,77	154				CREPE	30	6	pico	1091

Ilustração 12 – Resumo de restrições

A Ilustração 13 que será representada a seguir é uma parte do documento que organiza as filas das células de produção. São mostrados, o número da célula, o número da referência, o número da ordem de corte, o *lead time* desta referência, a quantidade de peças que constam nesta ordem de corte e a quantidade que o tempo de produção permite que seja produzido no *lead time* padrão da empresa (que é de 30 minutos). Conseqüentemente a quantidade de lotes que darão nesta ordem de corte, que também pode ser encarado como a quantidade de meias horas. E a direita temos a somatória de dias que está resultando até então, que servirá para ter noção de quantos dias cada fabrica tem de produção programada para poder balancear o número de dias entre elas.

Lembrando que estes dados são buscados e calculados automaticamente, pois o tempo de cada referência já está cadastrado na outra aba, então basta que se insira o número da referência, o da ordem de fabricação e a quantidade desta ordem para que isto aconteça.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	RO-10-SEQUENCIA DA FILA 24/02/2006										
4	F-02	2027	OC	6218			2016	OC	5969		
5			Tempo	10,68				Tempo	9,02		
6			Quant	330				Quant	270		<i>lig</i>
7			Carrinho	11,3	<i>0,63</i>			Carrinho	7,8	<i>1,06</i>	<i>crista</i>
8			Pç. Carr.	29,21				Pç. Carr.	34,59		
9			Lote					Lote			
10	Entrega	*			Entrega						
11	Total Carrinhos		221,7	Total dias trabalhados		12,3					
13	F-03	2090	OC	6468			2120	OC	6242		
14			Tempo	15,37				Tempo	12,95		
15			Quant	200				Quant	210		
16			Carrinho	11,6	<i>0,65</i>			Carrinho	10,3	<i>1,22</i>	
17			Pç. Carr.	17,18				Pç. Carr.	20,39		
18			Lote					Lote			
19	Entrega	*			Entrega						
20	0		319,1	Total dias trabalhados		17,7					
22	F-04	2019	OC	6153			2012	OC	6152		
23			Tempo	13,88				Tempo	15,15		
24			Quant	200				Quant	250		
25			Carrinho	9,6	<i>0,54</i>			Carrinho	13,2	<i>1,27</i>	
26			Pç. Carr.	20,75				Pç. Carr.	19,01		
27			Lote					Lote			
28	Entrega	*			Entrega	*					
29			193,1	Total dias trabalhados		10,7					
31	F-05	2113	OC	6241			2113	OC	6412		
32			Tempo	16,08				Tempo	16,08		
33			Quant	225				Quant	240		<i>tecido</i>
34			Carrinho	12,6	<i>0,70</i>			Carrinho	13,4	<i>1,44</i>	<i>azuleira</i>
35			Pç. Carr.	17,91				Pç. Carr.	17,91		
36			Lote					Lote			
37	Entrega	*			Entrega	*					
38	Total Carrinhos		142,9			7,9					
40			OC	6150				OC	6161		

Ilustração 13 – Fila das fábricas

3.9 Planejamento a curto prazo

Após definidos as filas e distribuições das referências na produção, a preocupação é de controlar a produção para que esta esteja sincronizada, conferir se as peças fora da empresa

para serviços terceirizados vão chegar a tempo, conferir o setor de preparação, entre outros, para garantir que nenhuma falha no processo ou erro de cálculo implique que uma referência programada não esteja pronta para ser produzida e entregue ao cliente na hora certa.

3.10 Balanceamento

O balanceamento de homens máquinas é outro importante fator para o planejamento de curto prazo, para isto se tem a relação das máquinas que se encontram em cada célula de produção, que por possuírem mais máquinas que costureiras, e por permitirem permutas das máquinas entre as células e por cada referências utilizar uma relação de máquinas diferentes, também é responsabilidade do PCP gerenciar as máquinas por células para que a produção flua e não haja a falta de um tipo de máquina em algum lugar em alguma hora do processo.

Pressuposto que as máquinas vão estar arranjadas da melhor forma possível nas células de produção o PCP deve agora fazer o balanceamento de produção vigente no sistema VAC.

O balanceamento é entregue por escrito à líder da célula de produção que é responsável por determinar qual costureira deve assumir qual referência e em qual máquina, dando maior autonomia e controle de desempenho as células independentemente. É usado um sistema de premiação para as células de maior rendimento. E o resultado que se tem, são células independentes que podem cooperar entre si no sentido de trocar maquinários e equipamentos, mas que concorrem entre si no sentido de rendimento.

Segue abaixo, na ilustração 14 a demonstração da planilha usada para organizar um balanceamento no sistema VAC da empresa, o qual já está cadastrado as operações e o tempo das operações de cada referência. Sendo assim é só fornecer o número da referência e a quantidade de peças a serem feitas, que a planilha faz o balanceamento, dando todas as operações, máquinas o número de operárias necessárias e a produção dividida a cada meia hora, quantidade de meias horas necessárias e tempo total, como apresentado na Ilustração 15.

Produto	2005 A	arremate	Tempo Usado	3,15
Data/hora de emissão	28 de outubro de yyyy às 08:46		Tempo Restante	
Quantidade de operadoras	3	Tempo Padrão da Peça	3,15	
Minutos à Produzir	540	Quantidade de Carrinhos	18	
Arredondar quant. de peças (S/N)	S	Quant. Peças no Carrinho	30	
Eficiência do Balanceamento	100%	Meta Dia	540	
Quant. Pessoas necessário Real	3,15	Média de Peças p/ pessoa	174	
Cronoanalista responsável pelo balanceamento	Celia F.C.		Este balanceamento não existe, crie e quando estiver correto, salve-o, assim poderá buscá-lo novamente	

Operações	Maquina	Tempo	Oper. no time	Operação	revisar	revisar calcinha	passar barra
1	revisar	man	1,70	OK	3,2	2	
2	revisar calcinha	man	0,40	OK	Tempo Total	3,15	
3	passar barra	man	0,40	OK	Máquina	1	man
4	tag	man	0,15	OK	Tempo	1,70	0,40
5	embalar	man	0,50	OK	Carga	51,00	12,00
6				OK			
7				OK			
8				OK			
9				OK			
10				OK			
11				OK			
12				OK			
13				OK			
14				OK			
15				OK			
16				OK			

ILUSTRAÇÃO 14 – Planilha de balanceamento, entrada do balanceamento.

SEQUÊNCIA OPERACIONAL E BALANCEAMENTO						
Modelo	2005 A	arremate	M. dia	540		
Time 1	2	Operadora(s)	Data	28-out-yy	M. 1/2h	30
30 MIN	Operação	Maq.	T.P	C. 1/2h	DIF	
1	18	revisar	man	1,70	51,00	
2	75	revisar calcinha	man	0,40	12,00	
3	75	passar barra	man	0,40	12,00	
4	200	tag	man	0,15	4,50	
5	60	embalar	man	0,50	15,00	
					T.TOTAL	
					3,15	3,15

RESUMO DE OPERAÇÕES E MÁQUINAS						
		T.PADRÃO	3,15	PESSOAS	5	
Maq.	Operação	Peças	T.P	Carga	T.Tempo	Oper.
1	man	revisar	16	1,70	27,20	A
2	man	revisar calcinha	10	0,40	4,00	27,8
2	man	revisar calcinha	20	0,40	8,00	
3	man	passar barra	30	0,40	12,00	20
4	man	tag	30	0,15	4,50	
5	man	embalar	30	0,50	15,00	19,5
OPERAÇÕES EFETUADAS POR PESSOAS DE OUTROS TIMES						
Maq.	Operação	Peças	T.P	Carga	T.Tempo	Oper.

ILUSTRAÇÃO 15 – Planilha de balanceamento já balanceada

4. CONCLUSÃO

A literatura apresenta várias abordagens e enfoques para a estruturação de sistemas de PCP, que já foi bastante trabalhado, que possibilitou uma visão ampla das possibilidades nesse campo e da sua importância estratégica para as organizações, aplicado a qualquer segmento de produção. Entretanto, até agora pouco foi abordado sobre o PCP nas empresas de confecção.

O presente trabalho só reforçou o que vários autores concluem sobre o PCP: que o PCP é um elemento fundamental para a organização, que integra os departamentos e o fluxo das informações possibilitando uma produção mais precisa em relação às quantidades, gerando uma economia em termos de estoque, diminuindo paradas na produção por má gerência dos recursos da produção e o mais importante, garantindo a entrega dos produtos nos prazos, possibilitando a satisfação dos clientes e o cumprimento da meta da empresa.

Quanto ao objetivo geral de estudar a atuação do PCP na indústria da confecção, foi constatado que o PCP atua e influencia o ritmo de todos os outros setores da produção, reforçando ainda mais a idéia da importância do PCP na organização, pois representa basicamente, desempenho, custos e satisfação dos clientes, ou seja, a sobrevivência da organização.

Quanto aos objetivos específicos do trabalho, foram identificadas as atividades em que o PCP atua, que o mesmo influencia a todos os outros departamentos e que o PCP pode gerar ou solucionar vários pontos de gargalos nas etapas da produção, como foi o exemplo da etapa do risco onde o PCP balanceia entre uma produção mais enxuta, de acordo com a demanda e com uma melhor capacidade de produção.

Também foi constatado que a empresa analisada, apesar de apresentar uma atuação razoável do PCP, não reconhece a importância do departamento com relação à integração das informações, pois divide as tarefas do PCP entre vários departamentos. Entretanto, se a empresa investisse em um departamento especializado nas operações do PCP estaria integrando melhor as informações, diminuindo o tempo de resposta e amenizando os efeitos de falha de comunicação em operações tão fundamentais para a sobrevivência da mesma.

4.1 Recomendações para trabalhos futuros

Foi constatado que o PCP é um departamento com várias atividades envolvendo decisões complexas que contam com a boa percepção de seu responsável. Assim, os problemas complexos apresentados no capítulo 3 em relação ao PCP poderiam ser abordados como tema de otimização em trabalhos de pesquisa operacional.

Outra sugestão para trabalhos futuros é fazer uma comparação entre as divergências dos PCPs de empresas com tamanhos diferentes, a atuação de um PCP em uma grande empresa e como esta atuação pode ser adaptada em uma empresa pequena.

REFERÊNCIAS

BANCO DO NORDESTE- Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste-ETENE. **Competitividade da indústria têxtil do Nordeste**. Fortaleza, dez/97. BOLETIM CONJUNTURAL NORDESTE DO BRASIL. Recife: SUDENE, n.4, ago. 1996.

BARBOSA ELIAS, SÉRGIO JOSÉ, Tese de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. **Os Sistemas de Planejamento e Controle da Produção das Indústrias de Confecções do Estado do Ceará**, UFSC, Florianópolis-SC, 1999.

BARROS FILHO, J. R., TUBINO, D. F. **O planejamento e controle da produção nas pequenas empresas** – uma metodologia de implantação. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 18, 1998, Niterói. Anais. Niterói: UFF, 1998. SEVERINO.

BARROS FILHO, JOSÉ ROBERTO, ENEGEP, Curitiba. 2003.

BNDES, Rio de Janeiro: BNDES, 1997.

BOLETIM BNDES. **Investimentos necessários para a modernização do setor têxtil**. Rio de Janeiro: Sistema BNDES, 1996.

CARVALHO, A., COSTA, H. G. **Contribuição de novas tecnologias de informática à manufatura integrada por computador**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 18, 1998, Niterói. Anais.... Niterói: UFF, 1998.

FIEP, **Importância do setor da confecção**. <http://www.fiepr.org.br/News242content21223.shtml>. Consultado na INTERNET em 30/06/2006.

FORTULAN, A. S., GONÇALVES FILHO, Eduardo V. Co-gestão JIT/MRP II para empresas com produção seriada. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 16, 1996, Piracicaba. Piracicaba: UNIMEP, 1996.

FREITAS FILHO, PAULO JOSÉ, **Introdução a modelagem e simulação de sistemas**, Visual Books, Florianópolis-SC, 2001.

GORINI, A. P. F., SIQUEIRA, S. H. G. de. **Complexo têxtil brasileiro**. Boletim Setorial do

ITALO, J. R. B. **Como iniciar uma indústria de confecções**. 3 ed. Rio de Janeiro: CNI, 1987.

MARTINS, R. A., **Flexibilidade e Integração no novo paradigma produtivo mundial : estudos de casos**. Dissertação de Mestrado, EESC/USP, São Carlos.

NUNES, F. R. de M. **Engenharia de custos nas indústrias de mão-de-obra intensiva- estudo de caso na indústria de confecções**. In: Congresso Norte e Nordeste de Engenharia Mecânica, 5, 1998, Fortaleza. Anais...Recife: Associação Brasileira de Ciências Mecânicas, p. 297-303, 1998.

OLIVEIRA, M. H., RIBEIRO, A. P. **Análise conjuntural da indústria confeccionista brasileira**. Informe Setorial, Rio de Janeiro, n. 9: Sistema BNDES, dez/96.

RESENDE, M. O., **Planejamento e controle da produção : teoria e prática da indústria mecânica no Brasil**. São Carlos, EESC/USP (Tese de doutorado), 1989.

RUSSOMANO, V. H. **Planejamento e controle da produção**. 5 ed. São Paulo: Pioneira, 1995.

SLACK, N. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

TUBINO, D. F.. *Manual de planejamento e controle 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