

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

LUIS DANIEL PITTINI STRUMIELLO

**PROPOSTA PARA O PLANEJAMENTO E
CONTROLE DA PRODUÇÃO E CUSTOS PARA
PEQUENAS EMPRESAS DO VESTUÁRIO**

**Dissertação submetida à UFSC para obtenção do grau de Mestre em
Engenharia de Produção**

Florianópolis, 1999.

PROPOSTA PARA O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO E
CUSTOS PARA PEQUENAS EMPRESAS DO VESTUÁRIO

LUIS DANIEL PITTINI STRUMIELLO

**Essa dissertação foi julgada adequada para obtenção do
título de Mestre em Engenharia de Produção e aprovada
em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção**



**Profº Ricardo Miranda Barcia, Dr.
Coordenador do Programa**

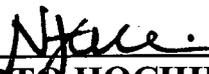
Banca Examinadora



**Profº ROLF HERMANN ERDMANN, Dr.
Presidente**



**Profª ILSE MARIA BEUREN, Dra.
Membro**



**Profº NORBERTO HOCHHEIM, Dr.
Membro**

"Mas os que esperam no Senhor renovarão as suas forças,
subirão com asas como águias;
correrão, e não se cansarão,
andarão, e não se fatigarão."

Isaías 40:31

"Há os que lutam uma vez e são importantes.
Os que lutam muitas vezes e são fundamentais.
E há os que lutam sempre.
Esses são imprescindíveis."

Brecht

Agradecimentos

A Deus por proporcionar a oportunidade desse momento e de contar com a influência de pessoas fantásticas...

Ao profº Rolf, não somente pela orientação (que por si só já é merecedora de agradecimento), mas também pela seriedade, confiança e atenção dispensadas...

Ao pessoal do NIEPC: Claudia, Maria Albertina, Evelize, Grace, Dionéia, Aldo, Rossane, Oscar e Janaína. As nossas discussões contribuíram muito para a realização deste. Valeu pelo companheirismo...

Ao grande amigo Jackson. Sua amizade e boa vontade desde o início da faculdade auxiliaram muito...

Aos meus irmãos Paula e Sandro. O constante apoio, apesar da distância, animou nos momentos mais difíceis...

Aos meus futuros sogros Elma e Ademir. O incentivo e confiança foram fundamentais...

À minha noiva Lisiane. Sua dedicação, confiança e sacrifício durante esses anos, só fazem crescer a minha admiração por você...

...Muito obrigado.

*À meus pais Sonia e Marino, que não mediram esforços para educar os
seus três filhos, com sabedoria e amor.*

*"Ensina o menino no caminho em que deve andar,
e até quando envelhecer não se desviará dele".*

Provérbios 22:6

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - ORIGEM DO TRABALHO	1
1.2 - ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	1
1.3 - PROBLEMA DE PESQUISA	1
1.4 - OBJETIVOS	3
1.5 - JUSTIFICATIVA TEÓRICA E PRÁTICA	3
PARTE I - BASE CONCEITUAL	5
2 - OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO	6
2.1 - A CLASSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO	6
2.2 - OS OBJETIVOS DE DESEMPENHO DA MANUFATURA	12
2.3 - SUBSISTEMAS	15
3 - PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	17
3.1 - DEFINIÇÃO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	17
3.2 - COMPOSIÇÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	17
3.3 - ETAPAS DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	23
3.3.1 - PROJETO DO PRODUTO	23
3.3.2 - PROJETO DO PROCESSO	25
3.3.3 - DETERMINAÇÃO DE QUANTIDADES A PRODUZIR	27
3.4 - PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	30
3.4.1 - DEFINIÇÃO DA NECESSIDADE DE PRODUTOS FINAIS	31
3.4.2 - CÁLCULO DAS NECESSIDADES DE MATERIAL	33
3.4.3 - APRAZAMENTO - DEFINIÇÃO DE PRAZOS, CAPACIDADES E AJUSTES	35
3.4.4 - SEQÜENCIAMENTO, EMISSÃO E LIBERAÇÃO DAS ORDENS DE FABRICAÇÃO	41
3.4.5 - CONTROLES	44
3.5 - TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO E CONTROLE	53
3.5.1 - TÉCNICA DO PRODUTO	54
3.5.2 - TÉCNICA DA CARGA	54
3.5.3 - TÉCNICA DO ESTOQUE-MÍNIMO	55
3.5.4 - TÉCNICA DO ESTOQUE-BASE	56
3.5.5 - TÉCNICA DO PERÍODO-PADRÃO	56
3.5.6 - TÉCNICA DOS LOTES COMPONENTES	57
3.5.7 - TÉCNICA DO LOTE-PADRÃO	58
3.5.8 - TÉCNICA DO MRP (MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING) - PLANEJAMENTO DAS NECESSIDADES DE MATERIAL	59
3.5.9 - TÉCNICA KANBAN	62
3.5.10 - TÉCNICA DO OPT	66
4 - CONTROLE DE CUSTOS	68

4.1 - MÉTODO DO CUSTEIO POR ABSORÇÃO	71
4.1.1 - APRESENTAÇÃO DO MÉTODO	71
4.1.2 - CENTRO DE CUSTOS	71
4.2 - MÉTODO DO CUSTEIO VARIÁVEL	73
4.3 - CUSTO PADRÃO	75
4.4 - ABC (<i>ACTIVITY BASED COSTING</i>) - CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES	76
4.5 - A UNIDADE DE ESFORÇO DA PRODUÇÃO (UEP)	81
4.5.1 - APRESENTAÇÃO DO MÉTODO	81
4.5.2 - CONSIDERAÇÕES SOBRE O MÉTODO	85
4.6 - MÉTODO DO CUSTEIO POR ABSORÇÃO IDEAL	87

PARTE II - PROPOSTA 90

5 - MÉTODO 91

5.1 - DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	91
5.2 - DELINEAMENTO DA PESQUISA	91
5.3 - ABORDAGEM DO TRABALHO	92
5.4 - COLETA DE DADOS	93
5.5 - ANÁLISE DOS DADOS	94
5.6 - LIMITAÇÕES DA PESQUISA	94
5.7 - SEQÜÊNCIA DA ELABORAÇÃO DO TRABALHO	95

6 - PEQUENA EMPRESA 97

6.1 - A PEQUENA EMPRESA NO BRASIL	97
6.2 - O SETOR DO VESTUÁRIO	98

7 - DIAGNÓSTICO DAS EMPRESAS 101

7.1 - EMPRESA RASGANDO PANO	101
7.1.1 - HISTÓRICO E CARACTERÍSTICAS	101
7.1.2 - PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO	102
7.1.3 - PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO	102
7.1.4 - CONTROLES	103
7.1.5 - INFORMÁTICA	104
7.2 - EMPRESA ILHA BIKINI	104
7.2.1 - HISTÓRICO E CARACTERÍSTICAS	104
7.2.2 - PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO	105
7.2.3 - PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO	106
7.2.4 - CONTROLES	107
7.2.5 - INFORMÁTICA	108
7.3 - EMPRESA PIERI SPORT	109
7.3.1 - HISTÓRICO E CARACTERÍSTICAS	109
7.3.2 - PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO	109
7.3.3 - PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO	110
7.3.4 - CONTROLES	111

7.3.5 - INFORMÁTICA	112
7.4 - PERFIL DAS EMPRESAS	113
7.5 - DESCRIÇÃO DO PERFIL DO SETOR	114
7.5.1 - PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO	115
7.5.2 - PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO	115
7.5.3 - CONTROLES	116
7.5.4 - INFORMÁTICA	117
8 - A ESTRUTURA DE PCP PROPOSTA	118
8.1 - PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO	118
8.1.1 - PROJETO DO PRODUTO	119
8.1.2 - PROJETO DO PROCESSO	120
8.1.3 - DEFINIÇÃO DAS QUANTIDADES A PRODUZIR	126
8.2 - PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO	128
8.2.1 - DEFINIÇÃO DA NECESSIDADE DE PRODUTOS FINAIS	128
8.2.2 - CÁLCULO DAS NECESSIDADES DE MATERIAIS	129
8.2.3 - APRAZAMENTO – DEFINIÇÃO DE PRAZOS, CAPACIDADES, AJUSTES E SEQÜENCIAMENTO	130
8.2.4 - EMISSÃO E LIBERAÇÃO DAS ORDENS DE FABRICAÇÃO	131
8.3 - CONTROLES	132
8.3.1 - CONTROLE DE QUANTIDADES E PRAZOS DE ENTREGA	133
8.3.2 - CONTROLE DE QUALIDADE	135
8.3.3 - CONTROLE DE ESTOQUES	139
8.3.4 - CONTROLE DE CUSTOS	140
9 - SIMULAÇÃO E ANÁLISE DA PROPOSTA	144
9.1 - SIMULAÇÃO DA PROPOSTA	144
9.2 - ANÁLISE DA SIMULAÇÃO	155
10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	156
10.1 - CONCLUSÕES	156
10.2 - LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES	157
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	158
ANEXO	162

Lista de Figuras

Figura 1 - Representação gráfica do Sistema de Produção	8
Figura 2 - Classificação de processos produtivos	9
Figura 3 - Junção das classificações dos processos e Sistemas produtivos.....	10
Figura 4 - O contínuo entre bens e serviços	11
Figura 5 - Sistema de Produção.....	15
Figura 6 -Visão geral das atividades do PCP	18
Figura 7 - Fluxo primário de informações.....	20
Figura 8 - As etapas no desenvolvimento de um novo produto	24
Figura 9 - Árvore de estrutura para um produto "P"	34
Figura 10 - Diagrama de <i>Gantt</i>	37
Figura 11 - Diagrama de <i>Gantt</i> para acompanhamento das ordens de fabricação	43
Figura 12 - Gráfico ABC.....	51
Figura 13 - Desenho esquemático do planejamento das necessidades de materiais	60
Figura 14 - Dinâmica dos princípios de empurrar e puxar a produção	63
Figura 15 - <i>Kanban</i> de Produção.....	64
Figura 16 - <i>Kanban</i> de Transporte	64
Figura 17 - Cadeia produtiva do setor têxtil.....	99
Figura 18 - Ficha de controle de qualidade	138
Figura 19 - Gráfico de <i>Pareto</i>	139

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Impacto do projeto do produto nos objetivos de desempenho	25
Tabela 2 - Impacto do projeto do processo nos objetivos de desempenho.....	27
Tabela 3 - Métodos de opinião e juízo	28
Tabela 4 - Métodos quantitativos	29
Tabela 5 - Exemplo fictício das características de produção de uma empresa.....	32
Tabela 6 - Demonstração do Resultado do Exercício no custeio por absorção.....	71
Tabela 7 - Demonstração do Resultado do Exercício no custeio variável	74
Tabela 8 - Atividades de uma indústria de transformação hipotética.....	78
Tabela 9 - Levantamento dos direcionadores das atividades.....	79
Tabela 10 - Demonstração do Resultado do Exercício no custeio por absorção ideal	88
Tabela 11 - Gastos de dois períodos em uma empresa fictícia, em \$.....	89
Tabela 12 - Participação das MPE no Brasil	97
Tabela 13 - Classificação de MPE.....	97
Tabela 14 - Ítems de custo da Ilha Bikini	108
Tabela 15 - Perfil das empresas	113
Tabela 16 - ficha de produto (1 unidade) - Várias cores	120
Tabela 17 - Banco de tempos de operações.....	122
Tabela 18 - Banco de tempos e custos.....	125
Tabela 19 - Ficha de processo individual	126
Tabela 20 - Vendas nos últimos dez (10) anos e doze (12) meses	128
Tabela 21 - Quadro de carga.....	131
Tabela 22 - Ordem de produção semanal	132
Tabela 23 - Ficha de materiais.....	140
Tabela 24 - Custos diretos mensais	141
Tabela 25 - Custos indiretos e despesas mensais	142
Tabela 26 - Demonstração do Resultado do Exercício no custeio por absorção.....	142
Tabela 27 - Demonstração do Resultado do Exercício no custeio variável	143
Tabela 28 - Ficha de produto da blusa de liganete	144
Tabela 29 - Ficha de produto da calça estampada	144
Tabela 30 - Ficha de produto da blusa de suplex	145
Tabela 31 - Ficha de produto da bermuda de <i>coton</i>	145
Tabela 32 - Banco de tempos e operações.....	146
Tabela 33 - Ficha de processo individual da blusa de liganete.....	147
Tabela 34 - Ficha de processo individual da calça estampada	147
Tabela 35 - Ficha de processo individual da blusa de suplex.....	148
Tabela 36 - Ficha de processo individual da bermuda de cóton.....	148
Tabela 37 - Ordem de produção semanal	149
Tabela 38 - Ficha de materiais.....	149
Tabela 39 - Quadro de carga.....	150
Tabela 40 - Custos anuais dos setores	150
Tabela 41 - Custos indiretos e despesas mensais	151
Tabela 42 - Banco de tempos e custos.....	152
Tabela 43 - Demonstração do Resultado do Exercício no custeio por absorção.....	154
Tabela 44 - Demonstração do Resultado do Exercício no custeio variável	155

Lista de Fórmulas

Fórmula 1 - Cálculo do custo do direcionador.....	79
Fórmula 2 - Cálculo do custo da atividade atribuído ao produto.....	80
Fórmula 3 - Custo da atividade atribuído ao produto	80
Fórmula 4 - Índice de eficiência.....	86
Fórmula 5 - Índice de eficácia.....	86
Fórmula 6 - Índice de produtividade.....	86
Fórmula 7 - Índice de eficiência.....	133
Fórmula 8 - Índice de produtividade.....	134
Fórmula 9 - Índice de eficiência.....	154
Fórmula 10 - Índice de produtividade.....	154

Resumo

Neste trabalho foi desenvolvido um modelo de planejamento e controle da produção e custos para pequenas empresas do vestuário. Devido a importância da pequena empresa nacionalmente, absorvendo aproximadamente 60% da mão-de-obra e gerando 40% da renda, é necessário que estudos sejam dirigidos a estas empresas, visando entendê-las e provê-las de técnicas que as possibilite concorrer no mercado em melhores condições. O setor do vestuário foi escolhido, dada a sua importância na economia estadual.

Realizou-se inicialmente uma pesquisa bibliográfica, buscando entender os conceitos e técnicas de PCP, para posteriormente conceber o modelo. Nesse momento, foram realizadas pesquisas em empresas do vestuário, tendo em vista identificar um perfil do setor, como também verificar os procedimentos práticos adotados com suas virtudes e defeitos.

De posse dessas informações, o modelo foi concebido, estabelecendo um correto fluxo de informações na empresa, e permitir os registros dos dados, procurando não tirar de tais empresas uma de suas características mais importantes, a agilidade.

Finalmente, com os dados de uma empresa, foi realizada uma aplicação do modelo visando verificar os seus resultados.

Abstract

In this work it was developed a planning model and control of the production and costs for small companies of the clothes. Due to importance of the small company nationally, absorbing 60% of the labor approximately and generating 40% of the income, it is necessary that studies are driven to these companies, seeking to understand them and to provide them of techniques that it facilitates them to compete in the market in better conditions. The section of the clothes was chosen, given its importance in the state economy.

It took place a bibliographical research initially, looking for to understand the concepts and techniques of PCP, for later on to conceive the model. On that moment, researches were accomplished in companies of the clothes, tends in view to identify a profile of the section, as well as to verify the practical procedures adopted with its virtues and defects.

Of ownership of those information, the model was conceived, establishing a correct flow of information in the company, and to allow the registrations of the data, trying not to remove of such companies more important one of its characteristic ones, the agility.

Finally, with the data of a company, an application of the model was accomplished seeking to verify its results.

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Origem do trabalho

As pequenas empresas crescem em importância a cada dia no cenário econômico nacional. Atualmente, sua participação é imprescindível para a economia do país, sendo responsável por grande parcela da ocupação da mão-de-obra e geração de renda. Apesar disso, a literatura referente as funções de planejamento e controle da produção e custos (PCP) é escassa ao abordar a realidade destas empresas.

Dentro desse contexto, o trabalho pretende preencher esta lacuna, ao abordar o PCP sob o ponto de vista do sistema de produção de pequenas empresas, bem como o seu controle de custos, culminando com um modelo que sirva como quadro referencial para as mesmas.

1.2 - Organização do trabalho

Inicialmente são definidas a problemática da pesquisa, os seus objetivos e justificativas. Após isso, apresenta-se uma revisão teórica, visando esclarecer a nomenclatura da área, bem como as diferentes abordagens referentes ao tema. A seguir, é exposto o diagnóstico do setor, com as características identificadas na pesquisa de campo. Explana-se, então, o modelo proposto, baseado nas pesquisas teórica e prática realizadas.

Finalmente, é demonstrada a simulação da implantação do modelo em uma empresa, e os resultados atingidos.

1.3 - Problema de pesquisa

O processo de globalização tornou a concorrência antes apenas local, em mundial. Após longo período de protecionismo, as empresas brasileiras estão expostas à concorrência mundial. Isso torna necessário o pleno atendimento de expectativas e necessidades dos clientes, sob pena de não sobreviver nesse ambiente de grande competitividade.

Todos esses aspectos trouxeram como consequência uma reconsideração dos sistemas de produção, que por um longo período estiveram relegados a segundo plano. Percebeu-se então, as vantagens que podem ser atingidas ao ter-se um competente gerenciamento da produção.

O avanço tecnológico proporcionou um vertiginoso acréscimo nos cinco objetivos de desempenho da produção, definidos por Slack (1993), quais sejam: qualidade, confiabilidade, velocidade, flexibilidade e custos. Na busca pela excelência desses, percebe-se a alta

influência de duas funções da produção: o planejamento e o controle. Essas funções, ao comandar e coordenar o processo produtivo, podem ser definitivas para a sobrevivência da empresa.

Nesse período ocorreu também o crescimento do número de pequenas empresas. Esses estabelecimentos foram criados, entre outras coisas, devido às oportunidades surgidas no mercado por causa da crescente exigência dos consumidores. As pequenas empresas atenderam nichos de mercado não explorados pelas grandes empresas e com isso garantiram a sua sobrevivência. Esse segmento é hoje fundamental na economia brasileira, sendo responsável pela absorção de aproximadamente 60% da mão-de-obra e geração de 40% da renda (SEBRAE, 1993).

No Estado de Santa Catarina, as pequenas e médias empresas do ramo do vestuário destacam-se pelo fato de serem responsáveis por aproximadamente 12% da produção nacional (Batalha e Demori, 1990). A produção no ramo do vestuário, de acordo com pesquisas, vem crescendo continuamente, contudo o faturamento permaneceu praticamente estável enquanto que a ocupação de mão-de-obra diminuiu. Essas constatações são reflexos da concorrência no setor, dos avanços tecnológicos e do aumento da produtividade (O novo figurino da moda, 1999).

Todavia, muitos incrementos no processo produtivo estão, muitas vezes, somente disponíveis para médias e grandes empresas, e apesar da importância das pequenas empresas na economia nacional, percebe-se que na literatura os procedimentos elencados nem sempre aplicam-se a essa categoria, deixando-as desprovidas de teorias que as auxiliem na gestão da produção.

Somado a isso, percebe-se que esta mesma literatura, quando aborda os controles é escassa no que se refere ao controle de custos. Quando o assunto é lembrado, sua abrangência é superficial. Dada a importância desse tema, principalmente nos dias atuais, com a alta competitividade já explicitada, é necessário que a sua análise esteja diretamente ligada à área de produção, e que o decisor possa obter a informação precisa, para tomar a decisão mais correta possível.

Baseado nesse ambiente, é extremamente necessário que tais informações estejam disponíveis aos empresários de pequenas empresas para torná-los capazes de competir nesse mercado, se não em igualdade de condições, ao menos melhor informados a respeito das reais condições da empresa. A falta de conhecimento da área de produção, desde o projeto do produto até as informações referentes ao controle, podem levar à extinção da empresa. Já, a falta de conhecimento dos custos leva a decisões equivocadas na formação de preços.

É preciso, portanto, estabelecer um referencial para ser seguido por estas empresas, para que as mesmas possam concorrer no mercado, sabendo as informações referentes ao seu processo produtivo, desde as quantidades a serem produzidas até o estabelecimento do correto preço de venda. Diante desta necessidade, elaborou-se a seguinte questão-problema: "*Como deve ser um modelo de planejamento e controle da produção, com ênfase em custos, que sirva de referencial para as empresas do vestuário, considerando as suas peculiaridades?*"

1.4 - Objetivos

O objetivo geral da presente pesquisa consiste em estruturar um sistema de planejamento, programação e controle da produção e custos, que sirva de referencial para pequenas empresas do vestuário.

Como objetivos específicos pretende-se o que se segue:

- estabelecer um quadro referencial de PPCP para pequenas empresas do vestuário;
- propor um sistema de controle de custos com vistas ao processo de gestão.

1.5 - Justificativa teórica e prática

O planejamento e controle da produção, ao fornecer informações para comandar e controlar o sistema produtivo e proporcionar o *feedback*, torna possível uma criteriosa análise, não somente do processo produtivo, mas de toda a empresa, ao comparar o planejado com o efetivamente realizado.

Por esse motivo, essas funções são imprescindíveis para qualquer empresa que pretenda sobreviver no ambiente competitivo atual.

Contudo, nem todos os procedimentos elencados na literatura referentes ao PCP aplicam-se às pequenas empresas. Estes estabelecimentos, devido à várias peculiaridades, como a extrema necessidade de agilidade, por exemplo, necessitam de estudos que verifiquem quais daqueles procedimentos são aplicáveis a elas, para que possa ser atingido um alto desempenho.

Um agravante é o processo de aplicação prática da teoria. Os estudos realizados, por vezes, não são testados na prática, deixando uma lacuna entre as proposições teóricas e as aplicações práticas.

Isto pode ser comprovado em um artigo escrito por Halsall (1994), que analisa as publicações em revistas européias e norte-americanas durante 5 anos. Este trabalho expõe que, dentre os artigos publicados sobre PCP em pequenas empresas (que eram poucos), uma porcentagem muito pequena era uma aplicação prática dos procedimentos de PCP em pequenas companhias. A maioria daqueles eram apenas proposições teóricas.

Verifica-se, também, que há uma escassez na literatura referente a interface entre produção e custos. O tema quando abordado é superficial. Isso resulta na dificuldade de apuração de custos por parte destas empresas, ocorrendo distorções na formação do preço, o que compromete a competitividade.

Por esse motivo, a contribuição teórica deste trabalho é a abordagem do PCP sob o ponto de vista de pequenos sistemas de produção, considerando as suas peculiaridades; juntamente a isso, a função controle de custos é considerada como parte integrante do processo de PCP.

As contribuições práticas advêm no sentido de propor aperfeiçoamentos para pequenas empresas do ramo do vestuário, com o objetivo de incrementar o seu processo produtivo e, conseqüentemente, melhorar os seus resultados. Tais progressos são operacionalizados pelo PCP, que evidencia as informações na produção, proporcionando a adequada fluência do processo produtivo e expondo os resultados atingidos.

Parte I

Base Conceitual

2 – OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

2.1 - A classificação dos sistemas de produção

“Havia antigamente um poder econômico que dominava a produção industrial mundial. Esse país era o principal fabricante do mundo e exportador predominante de seus produtos. Muito de seu sucesso baseou-se em suas pesquisas, sua habilidade de inventar e sua liderança tecnológica inigualável. Chegou o tempo, entretanto, em que começou a declinar em relação a seus concorrentes internacionais, sendo desafiado por um outro país cujos navios, cheios de novos produtos, chegavam com crescente frequência.

Décadas atrás, as duas nações se enfrentaram em uma guerra dura, porém mais tarde tornaram-se aliadas. Algum tempo após a guerra, o país desafiante, que se ergueu rapidamente, focalizou e desenvolveu seu poder de fabricação, conquistando, conseqüentemente, reconhecimento por seus novos e excelentes processos de produção na fabricação de produtos de alta qualidade.

Inicialmente, o país dominante não temeu seu humilde aliado, que objetivava apenas um produto final mais barato com pequenas margens de lucro. Ele não era reconhecido por sua qualidade e todos os seus produtos eram basicamente imitações; inventividade e criatividade não eram seu forte. Mas o país que se ergueu rapidamente após a guerra continuou trabalhando duro e firme, aperfeiçoando seus processos de fabricação, qualidade, exportações e participação no mercado em um número cada vez maior de indústrias.

Como a quantidade de indústrias desse país começou a desafiar o país dominante, as pessoas passaram a examinar como e por que isso estava ocorrendo. Artigos foram escritos, relatórios foram apresentados, livros foram publicados para explicar o novo e poderoso processo de fabricação do país emergente e recomendar como ele poderia ser melhor combatido. (...)

Pensadores do país dominante preveniram sobre as graves conseqüências que adviriam se a nação como um todo não mudasse sua atitude e enfrentasse o desafio. Mas os líderes dos negócios da nação não sabiam exatamente como reagir. Como o país emergente continuava sua marcha no sentido de ampliar mais e mais sua participação no mercado, muitas preocupações surgiram quanto à possibilidade de seu maior aliado e o resto do mundo serem tomados por suas exportações, o que colocaria muitas empresas locais e mesmo indústrias inteiras fora dos negócios. O país preponderante deparou-se com a perspectiva de perda da sua superioridade econômica, sustentada por tão longo período.

O tempo começava a escurecer.

Nessa história, o país representado como perdedor de seu domínio como produtor mundial não é os Estados Unidos, mas a Inglaterra da segunda metade do século XIX. O país cuja proeza no processo produtivo foi temida não é o Japão, mas os Estados Unidos. O meio de fabricação desenvolvido nesse país emergente não foi conhecido como just-in-time ou produção enxuta, mas como Sistema de Produção da América.” (Utterback apud Pine II, 1994, p.12).

A compreensão da realidade econômica vigente ligada ao avanço tecnológico, proporciona transformações mundiais onde os paradigmas existentes já não mais solucionam os problemas.

Tal fato ocorreu quando os japoneses conceberam as filosofias *Just-in-Time (JIT)* e Controle da Qualidade Total (*TQC*) e suplantaram a hegemonia norte-americana. A narrativa citada demonstra que esta situação já havia ocorrido na transferência de poder da Inglaterra para os Estados Unidos.

Muito antes disso, a Bíblia já relata diversas mudanças no domínio mundial, devido às novas realidades. A Babilônia reinou absoluta entre 606 a.C. à 538 a.C., quando foi vencida pelo Império Medo-Persa. O reino babilônico é, de acordo com Estudos Bíblicos (1993), representado pelo Leão, devido ao seu poder e rapidez em suas conquistas.

Já, o Império Medo-Persa que reinou entre 538 a.C. à 331 a.C., pode ser retratado pelo Urso devido à sua crueldade e sede de sangue. Em 331 a.C. esse Império foi derrotado pelos gregos que reinaram então até 168 a.C. ficando caracterizados como Leopardo em razão de sua grande celeridade de movimento. Contudo, em 168 a.C. o Império romano venceu a hegemonia grega e reinou até 476 d.C.. Tal Império é considerado por alguns escritores como "o Império Universal" devido ao seu domínio "terrível, espantoso e muito forte". (Estudos Bíblicos, 1993, pág. 189)

Essa rápida retrospectiva em alguns fatos históricos é útil para verificar que a correta percepção do ambiente pode capacitar determinado reino, indústria, empresa etc. a atingir resultados muito satisfatórios.

Referindo-se à transição da produção em massa para a produção enxuta, Womack (1992) relata que, quando Eiji Toyoda (engenheiro da *Toyota Motors Company*) conheceu o sistema de produção americano, convenceu-se de que esse sistema não era adequado ao Japão e a sua simples adaptação não seria apropriada devido a características singulares no Japão da época, como:

- mercado doméstico limitado;
- a força de trabalho japonesa exigia segurança no trabalho;
- o país não possuía capital para comprar tecnologia estrangeira;
- vários produtores estrangeiros estavam ávidos por entrar no mercado japonês e ao mesmo tempo dispostos a defenderem seus mercados contra as exportações japonesas.

Baseados nisso, Toyoda e Ohno (engenheiro da *Toyota Motors Company*) desenvolveram experimentalmente o que seria futuramente conhecido como Sistema *JIT*. O tempo mostrou que, de acordo com o que Toyoda pensava, esse sistema era adequado ao mercado japonês, além disso, posteriormente, expandiu-se atingindo inclusive os Estados Unidos.

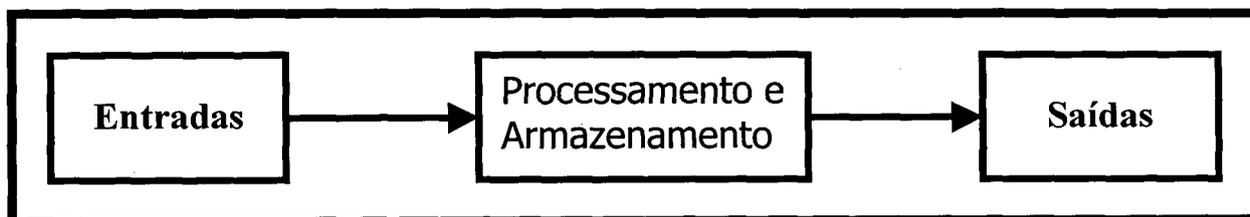
Todas as mudanças elencadas tem influência na produção. As atividades de produção, conforme Monks (1987), constituem a base do sistema econômico de uma nação.

Erdmann (1998, p.11) afirma que "o ato de produzir implica em transformar". Essa transformação significa uma mudança em um insumo de um estado inicial para um estado final desejado.

Durante a operacionalização da mudança no estado do insumo é necessária a organização das atividades de produção, para que os fins objetivados sejam atingidos. Essa organização é possível através dos Sistemas de Produção, isto é, um conjunto de atividades interrelacionadas que, atuando ligadas, e de acordo com padrões estabelecidos sobre entradas produzem saídas (Harding, 1981).

Machline representa este conceito através de uma representação gráfica, visualizada na figura 1.

Figura 1 - Representação gráfica do Sistema de Produção



Fonte: adaptado de Machline (1984, p.529)

Os Sistemas de Produção são classificados de diversas maneiras com o intuito de facilitar a compreensão de suas características e a relação entre as atividades produtivas.

Tubino (1999) enfatiza que as classificações mais conhecidas de Sistemas de Produção são pelo grau de padronização dos produtos, pelo tipo de operações que sofrem os produtos, e pela natureza do produto.

A classificação baseada no grau de padronização dos produtos divide-se em sistemas que fabricam produtos padronizados e sistemas geradores de produtos sob medida. É evidente que estes são exemplos extremos e o que geralmente ocorre é uma combinação de ambos, com ênfase em um dos dois extremos. Essa classificação influencia diretamente no grau de controle exercido sobre a produção. Em geral, quanto mais padronizado o produto, maior é a confiabilidade do controle em seu processo e menor a sua flexibilidade.

Uma outra classificação é quanto ao tipo de operação que os produtos sofrem. Esta classificação dá-se em dois grandes grupos: processos contínuos e processos discretos. Os

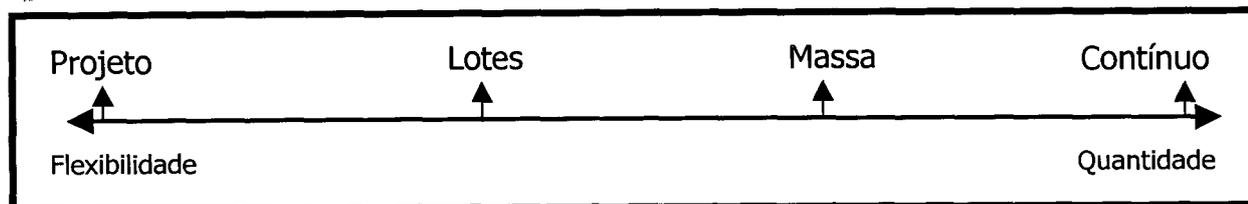
processos contínuos assumem a fabricação de produtos que não são passíveis de serem identificados individualmente; já os processos discretos são passíveis de serem isolados em lotes ou unidades. O mesmo autor subdivide os processos discretos em processos repetitivos em massa, processos repetitivos em lotes e processos por projeto. A utilidade dessa classificação reside no fato de que, “os processos contínuos e os processos intermitentes em massa são mais fáceis de serem projetados e administrados do que os processos repetitivos em lote sob encomenda, pois a variedade dos produtos é pequena e o fluxo produtivo uniforme” (1999, p. 31). Russomano (1995) considera contínuos os sistemas de produção cujos produtos não mudam, enquanto os intermitentes (repetitivos ou sob encomenda) são alterados com mais frequência. Dessa forma, torna-se mais claro o grau de complexidade no processo.

Slack et al (1997) classifica os processos produtivos de manufatura em:

- processo por projeto;
- processo por lotes;
- processo de produção em massa;
- processo contínuo.

Dispondo-se essa classificação em uma linha crescente no volume e decrescente em flexibilidade obtêm-se a classificação da figura 2.

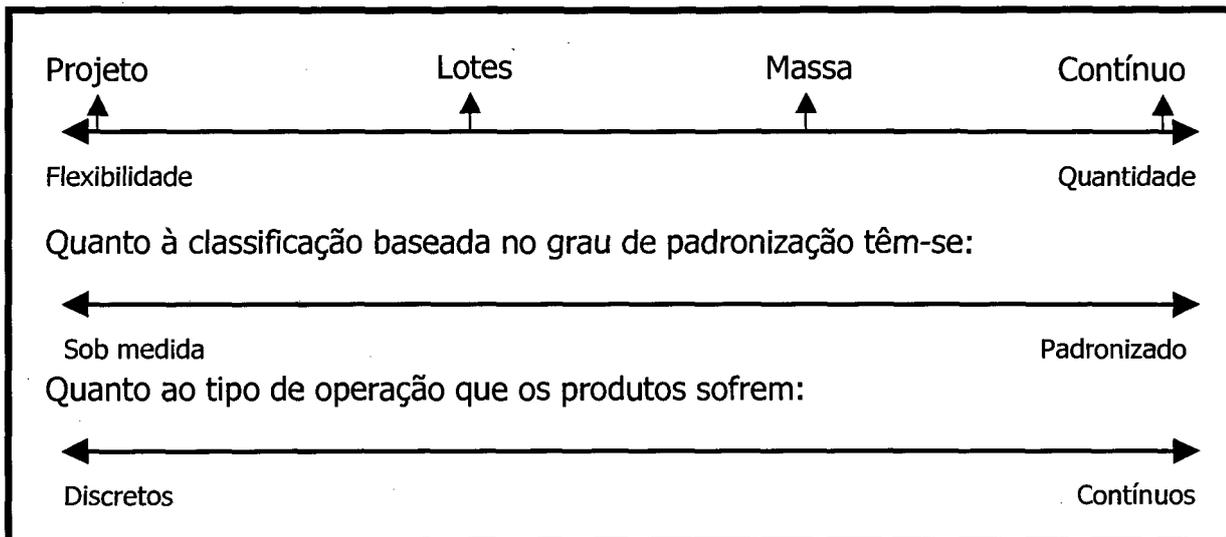
Figura 2 - Classificação de processos produtivos de acordo com Slack



Fonte: Elaborado a partir da classificação de Slack et al (1997).

À medida em que as classificações desses dois autores (Tubino, 1999 e Slack, 1997) são comparadas, verifica-se que são complementares e obtêm-se o resultado visualizado na figura 3.

Figura 3 - Junção das classificações dos processos e Sistemas produtivos (Slack e Tubino)

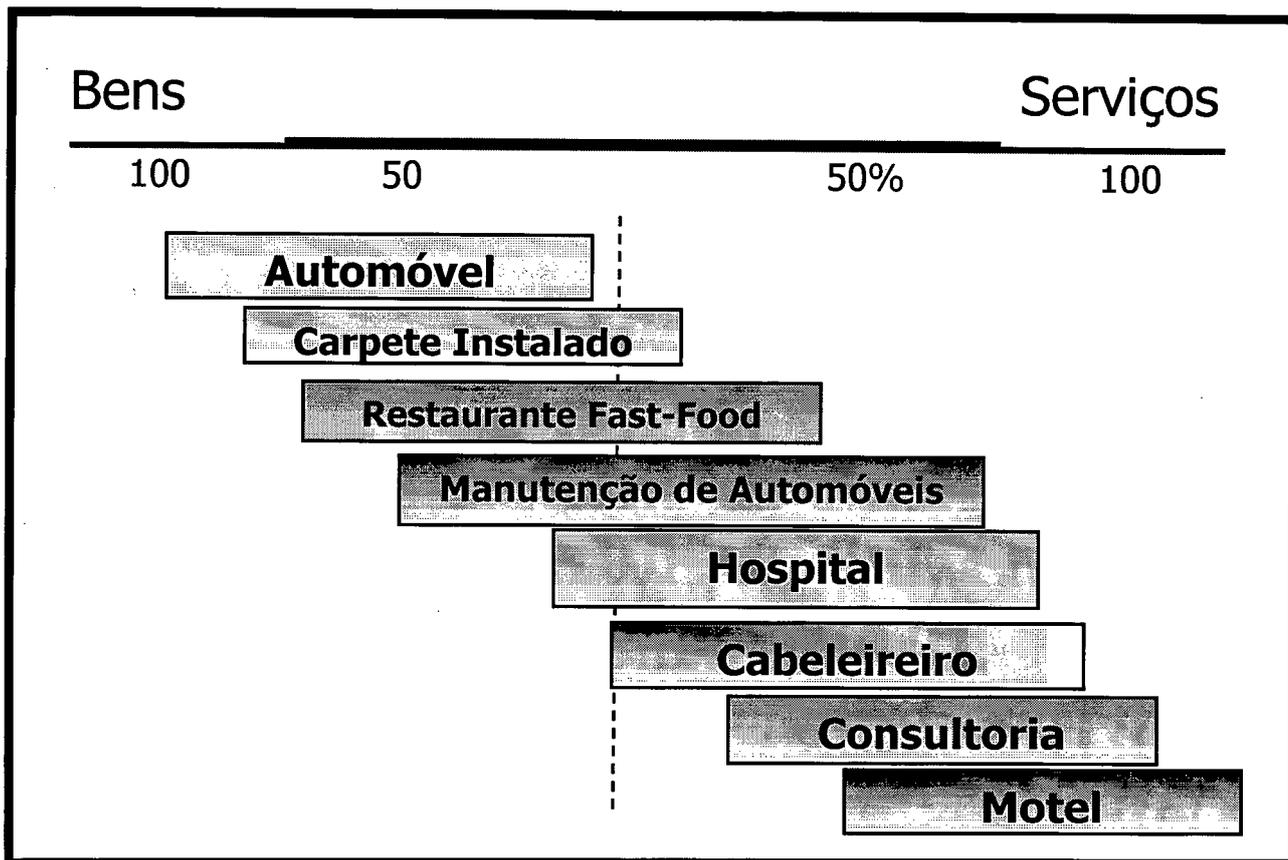


Fonte: Elaborado a partir das classificações de Slack et al (1997) e Tubino (1999).

No que tange à classificação quanto à natureza dos produtos, o resultado do sistema de produção pode gerar um bem ou um serviço. Um bem, de acordo com Slack et al (1997), geralmente é tangível, pode ser estocado, a sua produção precede o seu consumo, o grau de contato com o cliente é baixo, ele pode ser transportado e a sua qualidade é evidente, entre outras características. Por outro lado, um serviço basicamente é intangível, não pode ser estocado, a sua produção e consumo são simultâneos, o grau de contato com o consumidor por ele exigido é alto, não pode ser transportado e a sua qualidade é difícil de julgar.

Na realidade poucos são, tanto bens quanto serviços, puros. O produto, muitas vezes, é uma composição das características de bens e serviços. Giancesi e Corrêa (1996) exemplificam essa situação através da figura 4.

Figura 4 - O contínuo entre bens e serviços



Fonte: Adaptado de Giansi e Corrêa (1996)

A divisão entre bens e serviços torna-se imprescindível devido a particularidade, principalmente dos serviços já citada. Pelo fato dos serviços terem a impossibilidade de serem estocados, a produção e consumo simultâneos e, conseqüentemente, um alto grau de contato com o consumidor, o controle sobre o processo de produção e a mensuração do seu resultado tornam-se mais difíceis, necessitando, então, uma compreensão clara da natureza das operações para que, só assim, seja possível obter serviços de alta qualidade.

Para efeito deste trabalho, que é a criação de um modelo de planejamento, programação e controle da produção e custos para pequenas empresas ^{de cerâmica} do-vestuário, pode-se classificar o sistema de produção como um processo discreto produzindo repetitivamente em lotes, com uma produção intermediária entre produtos padronizados e sob medida. Os produtos são basicamente bens com a maioria de suas características indo ao encontro das peculiaridades de bem citadas, porém a influência do consumidor na elaboração dos produtos não é tão pequena quanto um bem puro. Tal fato ocorre pelas características de empresas desse porte, que posteriormente serão explicitadas.

A contribuição da função produção em uma empresa é vital, "pois ela dá à organização uma vantagem baseada em produção" (Slack et al, 1997, p. 69). Para tanto, ele cita cinco dimensões onde o objetivo de desempenho é fundamental na consecução dessa vantagem. São elas: qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade e custo.

Slack (1993, p.18) afirma que "ser melhor nesses cinco objetivos contribui para a competitividade da empresa como um todo".

2.2 - Os objetivos de desempenho da manufatura

O alto desempenho do objetivo qualidade influencia, em maior ou menor grau, todos os outros objetivos de desempenho. A baixa qualidade não permite que os outros objetivos sejam atingidos, ou se atingidos, com maiores dificuldades ainda.

A filosofia da Qualidade Total (*TQC*) vai ao encontro desse desejo de alto desempenho do objetivo qualidade e, de acordo com Paladini (1994), esta filosofia dá ao cliente a importância de ser a razão das ações da empresa.

Slack (1993) afirma que a palavra "Total" da sigla *TQC*, significa o envolvimento de todas as partes na organização, o envolvimento de todos na organização e pressupõe um processo de melhoria contínua.

O envolvimento de todas as partes é indispensável porque é só através de alta qualidade, em todos os estágios da produção, que a mesma é atingida. O conceito de cliente interno proporciona uma conscientização nesse sentido, pois considera o próximo estágio como cliente; e, se o objetivo é fazer do cliente a razão das ações da empresa, o "cliente" (próximo estágio) tem de ser satisfeito.

O envolvimento de todas as pessoas na busca do alto desempenho da qualidade é fundamental, porque a atuação em processos é realizada por pessoas e, da mesma forma que considera-se um processo como cliente de seu antecessor, deve-se considerar cada operador, da mesma forma, ocorrendo o envolvimento de todas as pessoas.

A melhoria contínua deve ser mentalizada por todos na organização, porque cria um ambiente de sempre buscar novas e melhores maneiras de se fazer algo, além de nunca ficar estático diante de um mercado em constante mutação.

O objetivo da confiabilidade significa que a empresa deve honrar seus compromissos de entrega com o cliente. Uma prática comum para o atendimento ao prazo de entrega, é uma reserva de tempo a mais já prevendo alguns atrasos. Isso pode ser uma saída, mas não

solucionará o real problema. E, à medida que tal ação torna-se comum na empresa, os tempos de entrega tendem a expandir-se ocupando todo o tempo disponível (Slack, 1993).

A solução é a análise do processo e ação sobre os reais problemas, deixando o processo produtivo estável. Slack (1993) cita dois benefícios que derivam desta estabilidade:

- a. menos estoque - porque parte das razões de se manter estoque é a instabilidade no processo, e com o aumento da estabilidade a confiabilidade cresce, e os estoques podem, conseqüentemente, diminuir;
- b. fluxo rápido - com a minimização dos estoques, o fluxo do produto no processo torna-se mais rápido, acarretando benefícios como diminuição de custos referentes a estoques e maior agilidade, entre outros.

A velocidade durante o processamento poupa tempo. O produto que está sendo manufaturado tem o seu ciclo de transformação mais rápido. Logo, a resposta ao cliente pode ser também mais rápida. Além dessa vantagem, a rapidez no processo produtivo tem como conseqüência a diminuição dos custos referentes a material em processo.

Aqui, salienta-se que este objetivo de desempenho deve ser acompanhado dos objetivos qualidade e confiabilidade. Sem qualidade, a velocidade muito provavelmente virá acompanhada de vários defeitos. Já, a confiabilidade no processo proporciona a segurança de cumprir a data de entrega.

A flexibilidade é uma das vantagens da manufatura mais discutidas atualmente. Ela é a capacidade de adaptação da empresa à indefinição no mercado, às crises econômicas e ao avanço tecnológico. Todas essas questões influenciam na opção pela flexibilidade. Quanto mais informações estiverem disponíveis e os consumidores maior acesso a elas, a tendência é que eles se tornem mais exigentes no que se refere aos produtos que adquirem. A flexibilidade torna possível o atendimento às variadas expectativas de diferentes consumidores.

Outro fator a ser destacado, é que a flexibilidade atua como suporte a outros critérios competitivos, proporcionando melhor confiabilidade e maior velocidade, porque torna possível a entrega e continuidade da operação, mesmo na ocorrência de interrupções inesperadas.

Slack (1993) afirma que não é incomum a utilização da flexibilidade para compensar a ausência de confiabilidade. Tal fato, apesar de ser uma saída, é um desperdício na utilização das vantagens que a flexibilidade pode proporcionar.

O último objetivo de desempenho citado por Slack (1993), é a vantagem a ser obtida na minimização dos custos. A atenção a esse critério, na maioria das vezes, influencia diretamente na capacidade competitiva da empresa. Ao se analisar os esforços financeiros

arcados por uma empresa, constata-se que todos são gerados com o objetivo de obter resultados. Por esse motivo, os custos merecem especial atenção e são influenciados por todos os critérios de desempenho supracitados.

Porter (1986) afirma que as empresas podem concorrer baseadas em três estratégias: a liderança de custos, a diferenciação e o foco. Em todas essas três estratégias a preocupação com custos deve existir. Na estratégia de liderança em custos o enfoque são os custos, e é baseada nele que a empresa estará apta a competir no mercado. Nas outras duas estratégias o enfoque central não são os custos, porém com a acirrada concorrência e, a crescente facilidade em copiar, os custos podem tornar-se os diferenciais que influenciam, em maior ou menor grau, o consumidor. Além disso, custos baixos proporcionam uma maior margem de lucro, que pode ser investida no atendimento as novas expectativas e necessidades do consumidor.

Todos os outros objetivos de desempenho já citados influenciam no objetivo custo. Uma melhora em qualquer um deles, geralmente se refletirá em custos. Portanto, deve-se buscar a melhoria em todos esses objetivos, porque, conseqüentemente, os custos serão afetados.

É evidente que a curto prazo, atingir o alto desempenho em todas as cinco dimensões é difícil e que em alguns processos produtivos prima-se por algum critério em especial. Todavia, de acordo com as necessidades e exigências do mercado e condições da empresa, deve-se atingir alto desempenho em um critério inicialmente, e, a partir disso, a longo prazo, buscar a excelência em todos eles e, conseqüentemente, a excelência na manufatura.

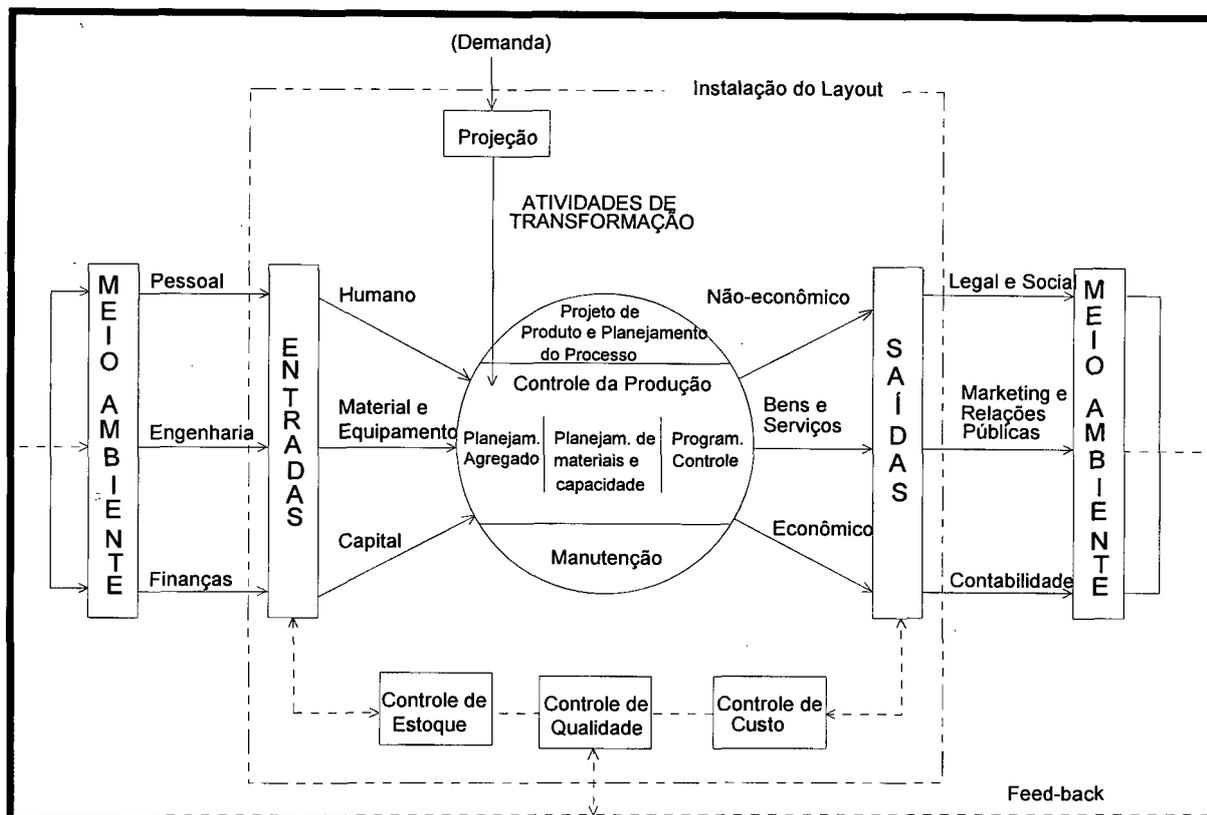
A operacionalização das cinco dimensões de desempenho no processo produtivo requer fundamentalmente a compreensão do Sistema de Produção. Harding (1981) cita três importantes propriedades de um Sistema:

- atua nas entradas para criar saídas;
- está inter-relacionado com outros sistemas;
- pode fazer parte de um sistema maior.

Observando-se um sistema de produção verifica-se que ele atende a essas propriedades. Ele atua nas entradas (trabalho, energia, materiais e capital) para criar saídas (produtos - bens e serviços). O sistema de produção está inter-relacionado com outros sistemas, que podem ser o sistema de marketing, sistema financeiro, sistema de recursos humanos e outros de sua empresa. E ainda, um sistema de produção faz parte de um sistema maior que é a sua empresa, que, por sua vez, faz parte do sistema econômico da nação e assim por diante.

Monks (1987) demonstra a dinâmica e a interrelação do Sistema de Produção através da figura 5.

Figura 5 - Sistema de Produção



Fonte: Monks (1987, p.7)

Toda essa discussão explicita a necessidade de conhecimento do Sistema de Produção e suas características básicas, sendo oportuno, nesse momento, uma compreensão mais profunda de seus componentes.

2.3 - Subsistemas

Na consecução das atividades do Sistema de Produção torna-se necessário a divisão em alguns subsistemas, que, relacionando-se entre si, são a operacionalização dos planos de produção.

Harding (1981) afirma que a produção abrange os seguintes subsistemas:

- a. subsistemas de entrada;
- b. subsistemas de saída;
- c. subsistemas de planejamento;
- d. subsistemas de controle.

Os subsistemas de entrada envolvem a mão-de-obra, os materiais, a energia e o capital. A mão-de-obra é talvez a parte mais importante desse subsistema, por ser ela capaz de fazer o diferencial desse sistema produtivo. Portanto, o seu competente gerenciamento e relacionamento com o sistema de pessoal torna-se vital. Os materiais fornecem os suprimentos operacionais para o processo de transformação. A energia, são os recursos necessários no processamento, estão aí envolvidos luz, água e outros suprimentos necessários. Finalmente, o capital viabiliza financeiramente a produção e interrelaciona-se com o sistema financeiro da empresa visando o objetivo de lucro.

O subsistema de saída é o responsável pela expedição e distribuição dos bens e/ou serviços produzidos. É através desse subsistema que é obtido o retorno financeiro pela produção da empresa.

Por sua vez, os subsistemas de planejamento e subsistemas de controle estão mais intimamente ligados. Enquanto aquele diz respeito ao planejamento de quantidade, qualidade e tempos de produção, este, conforme Erdmann (1998, p.14), “é incumbido da inspeção, manutenção, custos, processos e estoques, para assegurar conformidade aos objetivos e planos”.

Esses dois últimos subsistemas são vitais na operacionalização da produção, pois ambos gerenciam a produção, e através deles obtêm-se o resultado desejado em termos de quantidade, qualidade e tempo.

Por esse motivo, a próxima seção busca investigar os meandros do planejamento e controle da produção, inclusive porque é com base nisto que foi concebido o modelo proposto por este trabalho.

3 - PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

3.1 - Definição de Planejamento e Controle da Produção

De acordo com Slack (1997), o propósito do PCP é garantir que a produção ocorra eficazmente e produza bens e serviços como deve.

Zaccarelli (1986, p.1) o conceitua sob a nomenclatura de programação e controle da produção, como “um conjunto de funções inter-relacionadas que objetivam comandar o processo produtivo e coordená-lo com os demais setores administrativos da empresa”.

Ao escrever sobre planejamento e controle da produção, Harding (1981) afirma que o seu objetivo é cumprir as datas de entrega a um custo mínimo, através do planejamento da seqüência das atividades da produção. Já os controles atuam como fiscalizadores das atividades, desde a elaboração dos planos de comercialização de longo prazo até a elaboração dos relatórios dos resultados atingidos.

Machline et al (1984, p. 251) descrevem o PCP como uma “função administrativa que tem por objetivos fazer os planos que orientarão a produção e servirão de guia para o seu controle”.

Após todas essas conceituações entende-se que, apesar de não haver um único conceito universal sobre PCP, todos eles vão na mesma direção, isto é, indicam que ele constitui-se num sistema de informações que comanda e coordena o processo produtivo, objetivando atender aos requisitos de qualidade, quantidade e tempo contratados a um custo mínimo e proporcionar o *feedback* dos resultados atingidos.

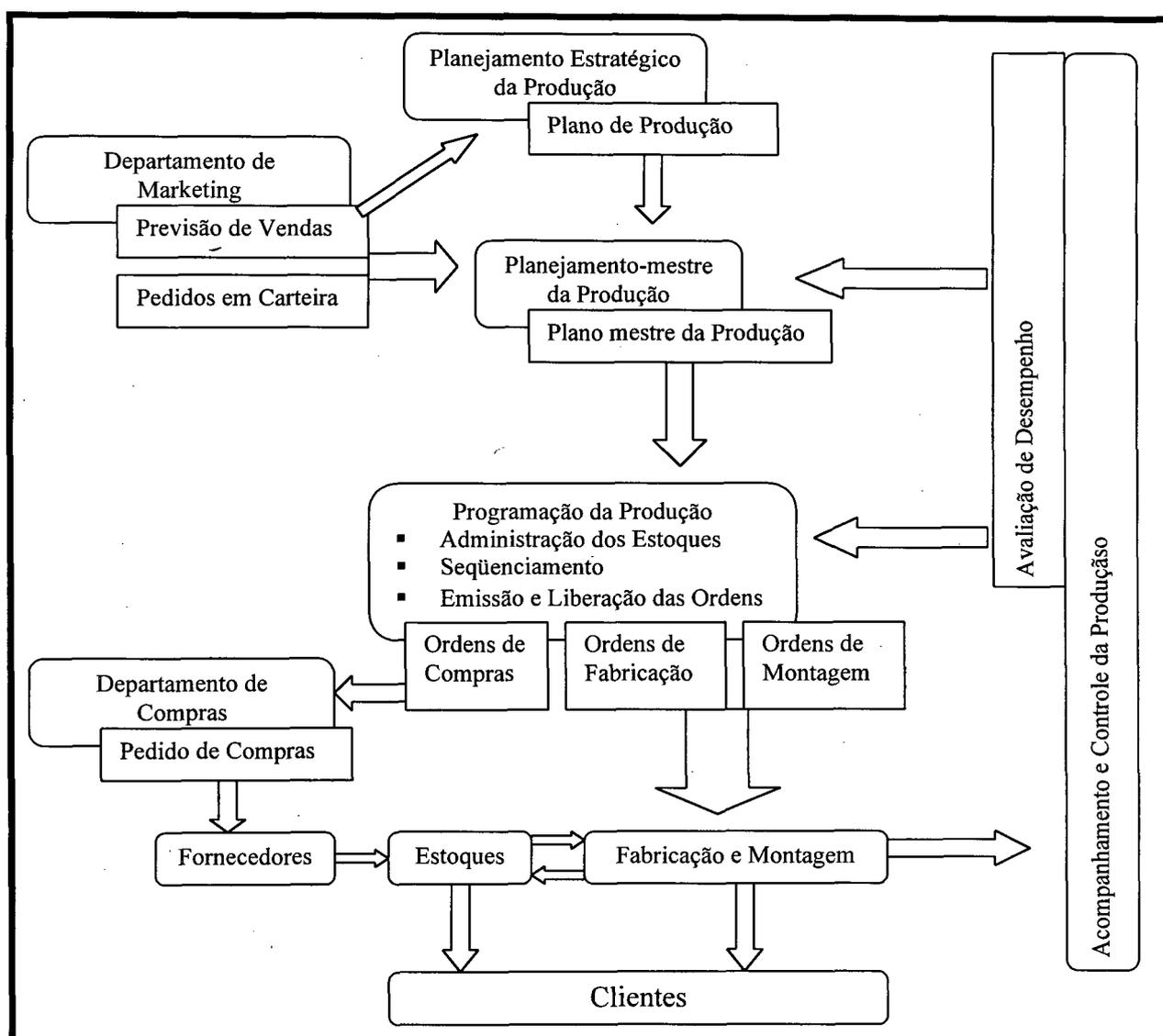
3.2 - Composição do Planejamento e Controle da Produção

Moreira (1996) divide o PCP em três etapas, quais sejam: planejamento da capacidade, planejamento agregado e programa-mestre de produção.

O planejamento da capacidade refere-se ao longo prazo, quando são determinados o tamanho e capacidade das instalações para atingir níveis máximos de produção. O planejamento agregado atua no médio prazo, e procura conciliar a restrição da capacidade com a previsão de demanda. Nesse momento, são determinadas as quantidades a fabricar, porém de maneira agregada, sem grandes especificações. Finalmente, no programa-mestre de produção é que são estabelecidas as datas de entrega, o seqüenciamento da produção, a especificação exata do produto e liberada a produção.

Tubino (1999) apresenta uma classificação semelhante, porém a denomina de outra maneira. A primeira etapa é chamada de planejamento estratégico da produção, onde é efetuado o plano de produção. Tal plano sofre influência da previsão de demanda, realizada pelo departamento de marketing. Após essa fase, é realizado o planejamento-mestre da produção, que continua influenciado pela previsão de vendas, porém nessa ocasião já existem alguns pedidos em carteira. Finalmente é feita a programação da produção, quando ocorrem o gerenciamento dos estoques, o seqüenciamento e a emissão e liberação das ordens. A figura 6 resume essas atividades do PCP.

Figura 6 -Visão geral das atividades do PCP



Fonte: Tubino (1997, p.25)

Buffa (1972) atenta para a necessidade do PCP ser um planejamento integrado, isto inclui as preocupações desde a previsão de vendas, passando pela determinação da capacidade das instalações até chegar ao *feedback* proporcionado pelo controle. Nesse conceito de planejamento integrado, o autor inclui a programação que é a expansão do planejamento, porém referente a prazos curtos.

Entende-se daí, que o alcance das atividades de PCP é amplo e são diferentes a longo, médio e curto prazos. Todavia, ao utilizar-se do planejamento integrado, todas as atividades terão o mesmo rumo, definido para alcançar os objetivos já anteriormente propostos.

Slack et al (1997) expõem a necessidade de equilíbrio entre planejamento e controle da produção ao longo do tempo, caracterizando as atividades de longo prazo como planos relativos ao que a empresa pretende fazer, os recursos necessários e quais objetivos atingir. Nesse nível a ênfase está mais no planejamento do que no controle, porque existe pouco a ser controlado.

A médio prazo, o PCP preocupa-se em planejar com mais detalhes. De posse da informação das quantidades a fabricar do planejamento de longo prazo, é realizada a transposição desse nível em linhas de produtos e na conseqüente necessidade de materiais e recursos de produção para as mesmas. Salienta-se aqui, que esses números ainda são considerados de forma agregada.

A desagregação dos planos é efetuada no planejamento de curto prazo. “Nesse estágio, a demanda será avaliada de forma totalmente desagregada” (Slack et al, 1997, p. 322). Com a desagregação da demanda, devem ser definidos detalhadamente quais produtos produzir, a seqüência de suas operações e o momento exato da entrega. Esse nível de planejamento torna difícil as mudanças de grande escala nos recursos, permitindo, apenas, mudanças no *mix* de produtos (Tubino, 1999).

Machline et al (1984) abordando sobre a disposição do PCP no tempo, afirmam que o PCP deve responder às seguintes questões acomodadas ao longo do tempo: o que fazer, quanto fazer, como fazer, onde fazer, quem deve fazer e quando fazer.

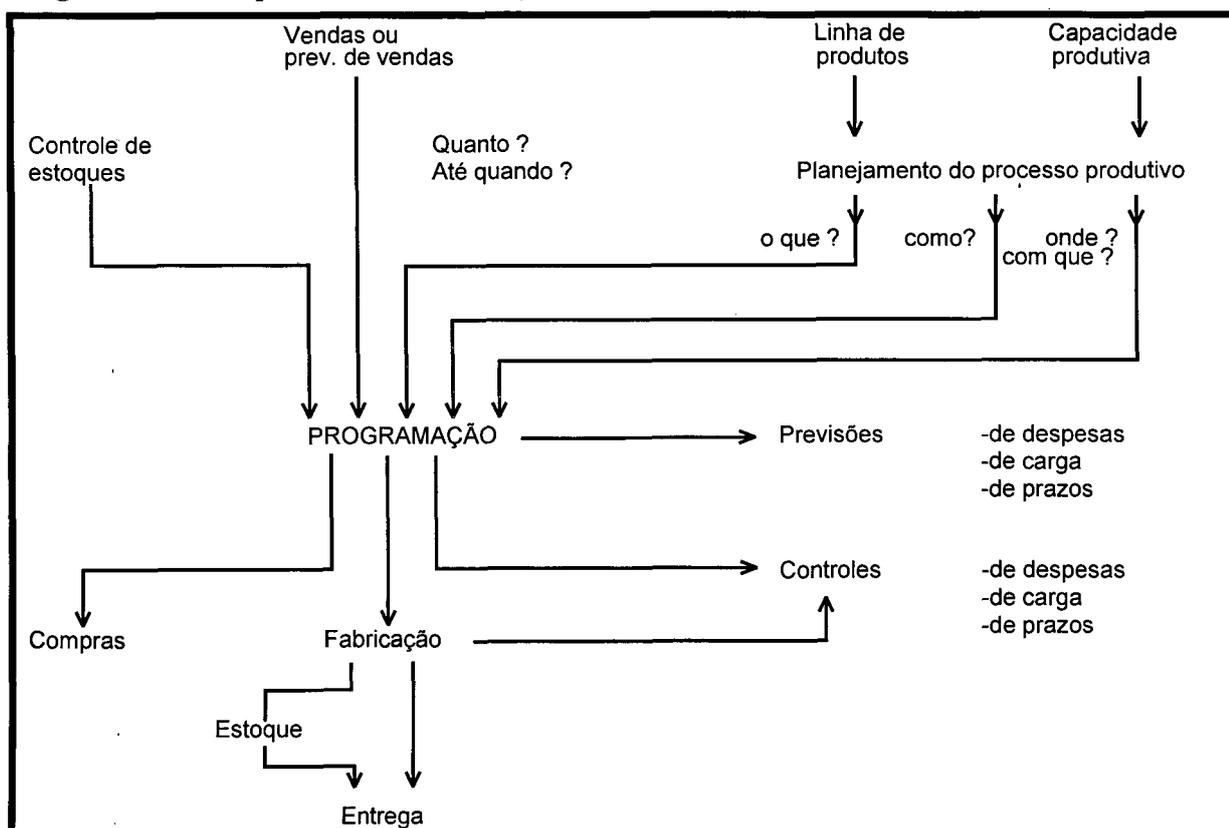
Os autores descrevem ainda as fases do PCP na seguinte seqüência:

- na 1ª fase determina-se os tipos e quantidades dos produtos a serem fabricados, isto é, decide-se o que e quanto será produzido;
- a 2ª fase é denominada roteiro. É nesse momento que determina-se como será fabricado o produto, isso quer dizer que são definidas por quais operações o produto passará e também a seqüência das mesmas, respondendo onde fazer e por quem deve ser feito;

- o aprazamento é a fase seguinte. Ele “lida com datas e os tempos de duração das operações nos diferentes postos de trabalho” (p.261). Essa fase é resultado da combinação das informações das primeiras fases, quais sejam: o que, quanto e como fazer. O aprazamento responde à questão “quando fazer”;
- após todos esses procedimentos é a ocasião de serem feitas as liberações das ordens de produção. Isto significa que a produção deve ser iniciada seguindo as determinações das fases anteriores;
- a última fase é o controle, que deve acompanhar a produção em todas as suas etapas, para que o planejado seja executado e, se necessário, realizar alguns ajustes e modificações. Essa fase pressupõe a realização do *feedback*, isto é, comparar e analisar o realizado com o planejado para futuros refinamentos e evoluções na capacidade produtiva.

Zaccarelli (1986) propõe um esquema do fluxo de informações, iniciando com três dados: a previsão de vendas, a capacidade produtiva e a linha de produtos. Esse fluxo de informações considera todas as questões citadas, atua na programação (planejamento de curto prazo) e finaliza com a entrega dos produtos, momento em que são realizados os *feedbacks*. A figura 7 ilustra esse fluxo.

Figura 7 - Fluxo primário de informações



Fonte: Zaccarelli (1986, p.5)

Observa-se que o PCP é por vezes denominado planejamento e controle da produção, outras vezes programação e controle da produção e ainda planejamento, programação e controle da produção. Erdmann (1998) cita que, apesar de serem originalmente semelhantes, planejamento e programação podem assumir funções distintas: “a primeira poderá estar ligada a projeções gerais e de longo prazo, enquanto a segunda refere-se ao dia-a-dia ou horizontes mais restritos” (p.35). Já o controle é um órgão verificador e corretor dos rumos da produção.

Seguindo esta definição, o autor afirma que de maneira geral e ampla essas funções podem ser divididas da seguinte forma:

- "o que, como e quanto dizem respeito a questões relativas a horizontes longos e, portanto, fazem parte do planejamento;
- onde, por quem, quando, com que materiais e, além disto, o que/quanto (no curto prazo) requerem respostas mais imediatistas e são de competência da programação ou do controle se se entender essa função integrante desta;
- ao controle, no sentido restrito do termo compete a verificação de todas as atividades e etapas, comparando o que for realizado com o que tiver sido projetado, adotando as medidas necessárias a que os rumos sejam mantidos” (p.35).

Seguem-se, então, de acordo com o mesmo autor, as perguntas que competem ao planejamento responder:

- a. o que produzir? Essa pergunta é, muitas vezes, definida na realização do planejamento estratégico, e a partir de então, são determinados todos os outros critérios. Contudo, várias áreas podem influenciar nessa definição, cada uma de acordo com a sua competência. Na busca de soluções ao que produzir, é necessário o conhecimento do projeto do produto, pois este tem todos os dados referentes ao produto e suas especificações, proporcionando a capacidade de análise sobre a viabilidade do mesmo.
- b. como produzir? A determinação de como será feito o produto é realizada pela descrição do processo, ou seja, por quais operações o produto passará e a seqüência destas. Devem ser planejados os postos de trabalho e estudadas possibilidades de alternativas na seqüência de produção, objetivando maior flexibilidade no processo (Machline et al, 1984).
- c. quanto produzir? Essa questão está vinculada à previsão de demanda. É com base na combinação da previsão de demanda, com os meios de influenciar a decisão de compra e com a capacidade das instalações que ela será respondida. Erdmann (1998) salienta que outro fator influenciador na determinação das quantidades a produzir seria uma restrição imposta pela administração da empresa por razões estratégicas.

De posse dessas informações e com as datas de entrega se aproximando surgem novas necessidades relativas à programação da produção. As questões já contempladas no planejamento aparecem novamente, porém a ocasião exige respostas a curto prazo.

- d. quanto, onde e por quem, qual a necessidade de materiais? Utilizando os dados do planejamento, a programação determina a quantidade de produtos a serem fabricados com todas as especificações do produto definidas, onde ocorrerá a fabricação, que pessoas a realizarão e quais os materiais necessários para a produção. Salienta-se, aqui, a necessidade de informações referentes a estoques para a não ocorrência de prejuízos à produção, tanto relativo à falta de materiais quanto pelo excesso.
- e. quando e em que ordem? A data de entrega acordada é o que definirá essas questões. Existe a possibilidade de se optar por começar o trabalho o mais cedo possível, o mais tarde ou em um período intermediário. A empresa é quem define que opção seguir; porém a data de entrega acordada deve ser cumprida, porque, provavelmente, é com base nela que o cliente estabelece o seu planejamento. A ordem em que serão manufaturados os produtos também sofre influência direta da data de entrega, pois se o tempo permite a utilização dos recursos na fabricação de produtos já iniciados ou similares ao último que foi produzido, os custos referentes ao *setup* (custo de preparação de máquinas) serão reduzidos.

A dinamicidade do PCP faz com que essas perguntas exijam resposta, tanto na função planejamento quanto na função programação. Além disso, verifica-se que algumas se complementam estando intimamente interligadas. Essa característica ilustra a necessidade de integração em todas as instâncias do planejamento e a veracidade de todas as informações requeridas.

Baseado na resposta àquelas perguntas, Erdmann (1998, p.38 e 39) estruturou as funções do planejamento, programação e controle da produção. É válido lembrar que o planejamento refere-se a prazos mais longos, preocupando-se com o projeto do produto, o projeto do processo e a definição global de quantidades.

- “Projeto do produto: define exatamente o que vai ser produzido, detalhando o produto através de desenhos, especificação de dimensões e tolerâncias, características de acabamento, resistência, desempenho, consumo, cheiro, cor etc.
- Projeto do processo: descreve, através do roteiro, como o produto será elaborado; trata-se de uma descrição de passos e respectivos recursos necessários, inclusive tempos de preparação e operação.

- Definição de quantidades a produzir: depende de dois fatores básicos, a demanda e a capacidade produtiva do sistema. A demanda pode ser estimada através de diversos métodos, qualitativos e quantitativos. A capacidade produtiva terá que ser determinada de acordo com o tipo de produção, o *mix* e sua dinâmica e disponibilidade dos recursos envolvidos.”

A programação e o controle ocupam-se com o dia-a-dia da produção, exigindo, por sua vez, maior precisão. Essas funções acionam e acompanham a produção.

- “Definição da necessidade de produtos finais: o ponto de partida da programação sempre será a quantificação de cada tipo a ser produzido e muitas vezes até quando os mesmos deverão estar disponíveis.
- Cálculo das necessidades de material: é o cálculo dos correspondentes componentes, peças e matérias-primas. Havendo datas para a entrega de produtos finais, cabe igualmente estipulá-las para os materiais.
- Definição de prazos, capacidades e ajustes: a data de entrega de produtos finais implica em prazos para as etapas intermediárias e conseqüente necessidade de capacidades específicas. Eventuais divergências requerem ajustes.
- Liberação da produção: após todos os procedimentos anteriores deve-se determinar que a produção se inicie, que o produto seja elaborado e isto se faz mediante certos critérios de liberação (ordenamento das tarefas).
- Controle: é um procedimento de acompanhamento em que se verifica o que está acontecendo e se o compara ao programado; as divergências ensejarão correções de rota.”

3.3 - Etapas do Planejamento e Controle da Produção

3.3.1 - Projeto do produto

Ao se realizar o planejamento da produção surge a pergunta “o que fazer?” Buscando sempre estarem competitivas, as empresas preocupam-se com um monitoramento do mercado, procurando identificar necessidades e expectativas do mercado para atendê-lo.

Muitas vezes verifica-se a necessidade da introdução de um novo produto para aumentar a participação no mercado ou até mesmo garantir a fatia atual.

Por esse motivo, na execução do PCP, a primeira função é a elaboração do projeto do produto. Esse projeto propõe “o que fazer” e determina todas as suas características, desde físicas, passando pelas sensoriais e finalizando com as de custos.

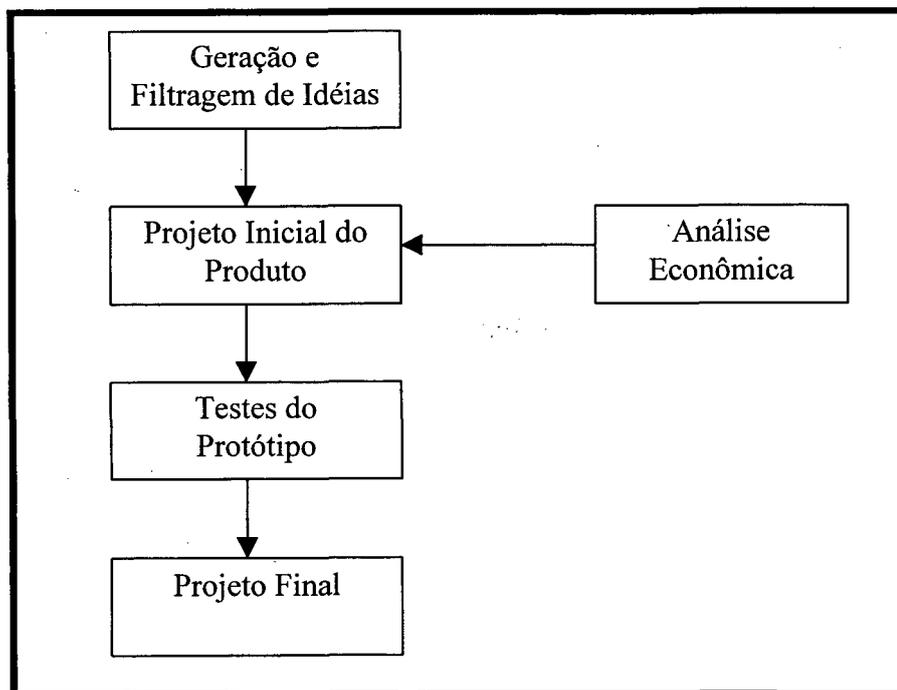
Machline et al (1984) afirmam que o projeto do produto pode ser analisado sob dois aspectos: técnico e mercadológico. Nos aspectos mercadológicos consideram-se características relativas ao mercado, como: preço, forma, preferência e hábitos do consumidor, utilidade, moda, atratividade, novidade e concorrência.

Esses aspectos são fundamentais, pois de acordo com Slack et al (1997), os projetistas buscam realizar projetos esteticamente agradáveis que atendam ou mesmo excedam as expectativas dos consumidores. Paladini (1994) observa que de acordo com as necessidades destes, é que serão estabelecidas todas as características do produto.

Os aspectos técnicos levam em consideração a “estruturação das partes componentes ou atividades de maneira que, como uma unidade, ele possa fornecer um valor específico” (Monks, 1987, p.116). Nesses aspectos faz-se a análise econômica do produto, contemplando seus custos de produção e verificando a sua viabilidade. Após isso, é construído o protótipo do produto, são analisadas todas as possibilidades referentes às suas características e é realizado o seu teste. Se necessário, são feitas mudanças sendo inclusive calculados novos custos. Aprovado o protótipo, é elaborado o projeto final e o produto está pronto para ser produzido e vendido.

Moreira (1996) ilustra as etapas citadas, evidenciadas na figura 8.

Figura 8 - As etapas no desenvolvimento de um novo produto



Fonte: Moreira (1996, p.228).

É evidente que durante a elaboração do projeto do produto é necessária não apenas a colaboração, mas, principalmente, o desenvolvimento conjunto de todas as áreas porque a característica dessa tarefa as torna interdependentes.

A área de marketing é a responsável pela identificação das necessidades dos clientes e, posteriormente, tem a incumbência por parte do teste de protótipo com os consumidores. A área financeira avaliará a viabilidade financeira do projeto, dando o seu parecer. A análise técnica e concepção de protótipos é de domínio da área de engenharia. Torna-se necessária também, a colaboração de recursos humanos para prover a produção de mão-de-obra capacitada.

O projeto do produto influencia todos os cinco objetivos de desempenho citados por Slack et al. Esses autores (1997) ilustram como cada um deles é afetado pelo projeto do produto, através da tabela 1.

Tabela 1 - Impacto do projeto do produto nos objetivos de desempenho

Objetivo de desempenho	Influência do bom projeto do produto
Qualidade	Pode eliminar pontos falhos potenciais e aspectos “propensos a erros” do produto.
Confiabilidade	Pode ajudar a tornar possível cada estágio do processo ao exigir processos padronizados e previsíveis
Rapidez	Pode especificar produtos que podem se feitos rapidamente (por exemplo, usando princípios de projeto modular) ...
Flexibilidade	Pode permitir variações que proporcionam uma gama de produtos oferecidos aos clientes
Custo	Pode reduzir custos de cada peça componente do produto e também reduzir o custo de combiná-los

Fonte: Slack et al (1997, p.120).

3.3.2 - Projeto do processo

Durante a realização do projeto do produto, há um momento em que é possível e necessário a elaboração da seqüência de operações, pelas quais esse produto passará na produção.

Essa fase é chamada de projeto do processo. Russomano (1995, p.89) denominando essa etapa de roteiro da produção, afirma que ele "destina-se a determinar o melhor método de produção das peças, dos subconjuntos e das montagens dos vários produtos acabados que a fábrica produz".

Esse projeto deve ser desenvolvido de acordo com o projeto do produto, pois aquele deve assegurar que este seja perfeitamente reproduzível quantas vezes se desejar com as mesmas características, qualidade e preço (Cosentino, 1998).

O projeto do processo verifica se a fabricação do produto é possível e viável economicamente, e responde à pergunta "como fazer". Para Machline et al (1984), nesse momento, determina-se como o produto será feito, ou seja, por quais operações o produto passará e a seqüência das mesmas. Aí estão inclusas a definição dos tipos de postos de trabalho nos quais as operações serão feitas e determinados os tempos de realização de cada operação. É fundamental que esse roteiro preveja alternativas para as seqüências de operações, objetivando proporcionar maior flexibilidade ao processo e melhor balanceamento do mesmo, tornando-o capaz de reagir à imprevisibilidade, se necessário.

Burbidge (1983) afirma que na organização do projeto do processo deve haver sete decisões, quais sejam:

1. fazer ou comprar? - essa decisão pode ser tanto econômica quanto qualitativa. Se houver uma empresa que produza o componente com menores custos e qualidade satisfatória, a decisão geralmente é pela compra. Por vezes, a preocupação é mais forte em um dos dois aspectos, e sendo ele oferecido com vantagem, por terceiros, a tendência é a opção pela compra. Contudo, essas variáveis podem assumir diversos valores e a decisão torna-se difícil.
2. a forma e o aspecto do material - essas decisões referem-se a questões técnicas. O processo tem de ser possível e viável financeiramente. Outro fator é a possibilidade de opções no sentido de tornar o processo flexível. Na determinação de forma e materiais são definidas também as margens de tolerância de usinagem aceitáveis.
3. divisão em operações do trabalho a ser feito - determinadas as duas primeiras decisões, é realizada a divisão do trabalho em operações, ou seja, por quantas e quais operações o produto passará até que fique completo. Essa questão influencia e está fortemente ligada a próxima questão.
4. a escolha do centro produtivo em que cada operação deverá ser realizada - essa escolha depende de quantas são as operações previamente estabelecidas, e resulta por quais máquinas ou centros produtivos o produto passará. Nessa questão, e na anterior podem ser estabelecidas alternativas no intuito de obter flexibilidade.
5. a seqüência em que as operações serão feitas - nesse momento é realizada a previsão do seqüenciamento propriamente dito, baseado nas informações das decisões anteriores.
6. a divisão em elementos de trabalho.

7. a escolha do ferramental específico - essas decisões referem-se a três elementos físicos principais: mão-de-obra, materiais e equipamentos. São determinados a mão-de-obra responsável e as máquinas nas quais essa mão-de-obra trabalhará. É verificado se há mão-de-obra e ferramentas capazes da operação de transformação do produto e, quando necessário, são efetuadas contratações e aquisições.

Durante a tomada de decisão referente à esses sete aspectos, é fundamental o conhecimento e determinação de detalhes do processo, tais como: tempos-padrão, operações e tempo de *setup*. Russomano (1995) afirma que, apesar de não ser necessário que eles sejam exatos, sem eles o projeto do processo é comprometido.

Da mesma forma que no projeto do produto, Slack et al (1997) salientam como o bom projeto do processo influencia nos cinco objetivos de desempenho, evidenciado na tabela 2.

Tabela 2 - Impacto do projeto do processo nos objetivos de desempenho

Objetivo de desempenho	Influência do bom projeto do processo
Qualidade	Pode prover os recursos adequados que são capazes de produzir o bem ou serviço conforme as suas especificações de projeto.
Confiabilidade	Pode fornecer tecnologia e pessoal que são intrinsecamente confiáveis.
Rapidez	Pode movimentar materiais, informações ou clientes através de cada estágio do processo sem demoras.
Flexibilidade	Pode prover recursos que podem ser modificados rapidamente de forma a criar uma gama de bens ou serviços.
Custo	Pode assegurar alta utilização de recursos e, portanto, processos eficientes e de baixo custo.

Fonte: Slack et al (1997, p.120).

3.3.3 - Determinação de quantidades a produzir

3.3.3.1 - Previsões de Demanda

O PCP está vinculado ao planejamento estratégico de uma empresa. No momento da realização deste, quando são determinados o tamanho e a capacidade das instalações, iniciam-se as funções daquele. Contudo, para haver esse estabelecimento de tamanho e capacidade, é necessário ter-se o apoio da previsão de demanda, porque é responsabilidade da Administração da Produção prover a capacitação de satisfazer a demanda atual e futura (Slack et al, 1997).

As previsões de demanda acompanham todo o processo de PCP. À medida em que se aproxima a data de efetivação da demanda, a incerteza inerente ao processo diminui, ocorrendo, também, a redução da flexibilidade dos volumes a produzir (Tubino, 1999).

Essas previsões, na maioria das organizações, são de responsabilidade dos departamentos de vendas e/ou marketing, tornando indispensável a troca de informações entre as funções marketing e produção (Slack et al 1997).

A importância da realização das previsões de demanda e veracidade das mesmas, é salientada por Monks (1987, p.194) ao observar que “o propósito da previsão é usar a melhor informação disponível para dirigir atividades futuras em direção às metas da empresa”.

Há vários métodos de previsão de demanda. Monks (1987) declara que eles são geralmente grupados em:

- a) métodos de opinião e juízo (qualitativos);
- b) métodos baseados em séries temporais (quantitativos);
- c) métodos associativos (quantitativos).

Os métodos qualitativos levam em conta as opiniões e discernimentos de pessoas ligadas geralmente a vendas e produção. Suas desvantagens, de acordo com o mesmo autor, referem-se a sua pouca objetividade e, conseqüente, oferecimento de pequena base para aperfeiçoamentos a longo prazo. Os principais métodos qualitativos são descritos na tabela 3.

Tabela 3 - Métodos de opinião e juízo

MÉTODOS DE OPINIÃO E JUÍZO (QUALITATIVOS)			
MÉTODO	DESCRIÇÃO	PRAZO	CUSTO
Equipes de venda composta	Os cálculos dos vendedores de campo são agregados	C / M	B / M
Opinião de executivos	Os gerentes de marketing, finanças e produção preparam uma previsão conjunta	C / L	B / M
Gerência de linha de produtos e vendas de campo	Cálculos dos vendedores são reunidos com as projeções dos gerentes de linha de produto	M	M
Analogia Histórica	Previsão feita por comparação de vendas anteriores do mesmo produto	C / L	B / M
Delphi	As previsões são revisadas pelo conhecimento de questionários respondidos (anonimamente) por peritos	L	M / A
Pesquisa de Mercado	Pesquisa encomendada (externa) para reunir dados sobre comportamento antecipado do consumidor	M / L	A

Fonte: MONKS (1987, p. 197): C, L e M = Curto, Médio ou Longo Prazo. B, M e A = Custo Baixo, Médio ou Alto.

Os métodos quantitativos baseados em séries temporais incluem observações de uma variável no tempo. Cosentino (1998) afirma que estes métodos buscam evidenciar a natureza da variável ao tempo, e são mais precisos que os qualitativos, e de custo baixo, com previsões que podem se estender por prazos longos, obtendo erros muito bem caracterizados. Já, os métodos associativos utilizam técnicas estatísticas de regressão e correlação bem como técnicas de econometria.

Monks (1987) elenca os principais métodos quantitativos, demonstrados na tabela 4.

Tabela 4 - Métodos quantitativos

MÉTODOS UTILIZANDO SÉRIES TEMPORAIS (QUANTITATIVOS)			
MÉTODO	DESCRIÇÃO	PRAZO	CUSTO
Ingênuo	A previsão corresponde ao último valor de vendas registrado, acrescido ou não de um fator de correção	C	B
Média Móvel	A previsão é a média dos n períodos mais recentes	C	B
Projeção de Tendência	A previsão é linear, exponencial, ou outro tipo de projeção de tendência passada	M / L	B
Decomposição	A série temporal é dividida em componentes de tendência, periódicos, cíclicos e aleatórios	C / L	B
Ajuste exponencial	A previsão é uma média móvel ponderada exponencialmente, onde os dados mais recentes têm maior peso	C	B
Box-Jenkins	Propõe um modelo de regressão da série temporal, testado estatisticamente, modificado e novamente testado até ficar satisfatório	M / L	M / A
MÉTODOS ASSOCIATIVOS (QUANTITATIVOS)			
MÉTODO	DESCRIÇÃO	PRAZO	CUSTO
Regressão e Correlação	Utiliza modelos estatísticos de regressão e correlação	C / M	C / M / A
Econométrico	Usa uma solução simultânea de regressões múltiplas que se referem a uma ampla gama de atividades econômicas	C / L	A

Fonte: MONKS (1987, p. 197): C, L e M = Curto, Médio ou Longo Prazo. B, M e A = Custo Baixo, Médio ou Alto.

Há outras classificações como as que Slack et al (1997) apresentam como séries temporais e previsão de variações não assinaláveis. Porém, essa classificação se assemelha a apresentada por Monks, somente com denominação diferente.

Moreira (1996) cita uma outra alternativa que é a política de influenciar a demanda. Tal política implica na empresa utilizar artifícios para atingir ou manter um determinado nível de vendas, de acordo com os objetivos da mesma. As alternativas tradicionalmente utilizadas são: propaganda, promoções e preços diferenciados, reservas e demoras na liberação de bens e serviços e desenvolvimento de produtos complementares.

A propaganda é um meio utilizado geralmente para aumentar a demanda ou deslocá-la de períodos de alta para períodos de baixa. Em alguns casos é também útil para reduzir a demanda, como em campanhas para redução dos níveis de consumo de água, eletricidade e outros.

As promoções e preços diferenciados são também, como a propaganda, úteis para aumentar a demanda ou desviá-la para períodos de baixa. É muito comum a sua utilização em operações de serviços pela característica da inestocabilidade, como por exemplo o desconto em tarifas telefônicas em horários especiais. Essa política de influenciar a demanda é aplicável à produção de bens, quando ocorrem os descontos de malhas de inverno na primavera e verão, por exemplo.

As reservas e demoras na liberação de bens e serviços são uma tentativa de deslocamento da demanda de um período a outro. Tal procedimento pode ter como consequência, não dificilmente, a perda do cliente e o desgaste da imagem da empresa.

O desenvolvimento de produtos complementares tem a sua validade, em companhias que trabalham com produtos sazonais. Esta é uma opção de desenvolver produtos complementares com tendências sazonais diferentes. Uma outra possibilidade é o desenvolvimento de produtos complementares ao produto da empresa, porque além de reforçar a sua venda, aproveita a oportunidade e obtém lucros advindos desses produtos “periféricos”.

3.3.3.2 - Capacidade produtiva do sistema

Slack et al (1997, p.346) conceituam capacidade produtiva como "o máximo nível de atividade de valor adicionado em determinado período de tempo, que o processo pode realizar sob condições normais de operação".

Essa capacidade é fortemente influenciada pelos tempos de *setup*. Quanto maiores estes, menor a capacidade. Outro fator influenciador são as paradas relativas a quebras de máquina ou fabricação de produtos defeituosos.

Por esse motivo, essas variáveis devem ser incluídas na determinação da capacidade, para que se possa ter a informação muito próxima da realidade. Na verdade, pode-se, através de técnicas, diminuir os tempos de *setup* drasticamente, bem como o número de quebras de máquinas e fabricação de produtos defeituosos (Shingo, 1996 e Paladini, 1990).

A definição dos projetos do produto e processo são preponderantes na determinação da capacidade, pois devido a complexidade dos mesmos, variabilidade, quantidade e variedade previstos nos projetos, a capacidade produtiva será maior ou menor.

Todas essas possibilidades são utilizadas na determinação das quantidades a produzir e, conforme Slack et al (1997, p.345), "um equilíbrio adequado entre capacidade e demanda pode gerar altos lucros e clientes satisfeitos, enquanto o equilíbrio 'errado' pode ser potencialmente desastroso".

3.4 - Programação e controle da produção

Após serem detalhadas as fases do planejamento, que diferencia-se da programação e controle por referir-se a questões de longo prazo, pode-se, agora, conhecer as particularidades desse planejamento a curto prazo, isto é, a programação e controle da produção. Recordar-se,

entretanto, que essa fase do PCP, por dizer respeito ao médio e curto-prazos, não permite grande flexibilidade nas quantidades produzidas, e a medida que aproxima-se a data da efetivação da produção, a flexibilidade reduz. Tubino (1999) afirma que, a curto prazo há somente flexibilidade de *mix* de produto. Essa flexibilidade de *mix* é comprovada por Womack (1992) ao retratar o exemplo da *Toyota Motors Company*, que permitia a personalização de até 170 componentes (tipo de pintura, acabamentos, equipamentos opcionais, ar-condicionado, pequenas modificações etc), através do serviço *Toyota-on-line*. Tal serviço garante a entrega do veículo sem custos adicionais, em até sete dias.

Com base na interpretação de Erdmann (1998), a programação e controle da produção é sintetizada em cinco etapas:

- a) definição da necessidade de produtos finais;
- b) cálculo das necessidades de material;
- c) aprazamento - definição de prazos, capacidades e ajustes;
- d) seqüenciamento, emissão e liberação das ordens de fabricação;
- e) controles (quantidade, tempo, qualidade, custos).

Portanto, a essa altura, é difícil uma grande mudança nas quantidades e nas linhas de produtos planejadas, cabendo à programação e controle a realização do planejado com o atendimento às necessidades dos clientes no que se refere a pequenas variações no produto.

3.4.1 - Definição da necessidade de produtos finais

A definição da necessidade de produtos finais está vinculada ao planejamento agregado. Neste, foram definidas as quantidades a produzir de forma agregada, ou seja, por linhas de produtos.

Na programação da produção é a ocasião da demanda ser desagregada e determinada exatamente a quantidade a fabricar de cada produto.

Zaccarelli (1986) afirma que, após estabelecida a previsão de vendas e determinada a capacidade produtiva da fábrica, deve-se estabelecer a relação entre elas.

Essa definição sofre forte influência do tipo de produto a ser fabricado. Produtos sem grande complexidade e seqüências semelhantes proporcionam uma definição de quantidades relativamente simples. São determinadas as necessidades de cada produto e a programação é realizada sem maiores dificuldades. Contudo, produtos complexos e de seqüências diferentes exigem a utilização de modelos computacionais para ajustar a demanda com a capacidade.

Um outro ponto ligado a esse, é a variedade de produtos fabricados. Em sistemas de produção contínua essa necessidade pode ser expressa em um número de unidades por dia. Já, se há uma maior variedade de produtos, a definição da necessidade varia dia-a-dia e produto-a-produto. Essa situação ocorre porque o *setup* causa grande impacto na produção, podendo ser o definidor do quanto fabricar de que produto por quanto tempo.

Pode-se citar um exemplo fictício de uma empresa que fabrique dois produtos “A” e “B”. Seus tempos de produção, quantidades e *setup* estão na tabela 5.

Tabela 5 - Exemplo fictício das características de produção de uma empresa

Produto	A	B
Quantidade (Lote)	1000	2000
Tempo de produção (em dias)	10	10
Setup (em dias)	1	1

Fonte: Dados primários.

Supondo que as características do processo exijam que a produção em andamento tenha de ser concluída antes da fabricação do outro produto ser iniciada e considerando um expediente de oito horas de trabalho, constata-se, pelos dados da tabela, que apenas um tipo de produto será confeccionado a cada 11 dias úteis. O problema é que a demanda não ocorre da mesma maneira. Geralmente, os clientes necessitam de variedade. Nesse caso, os estoques resolveriam a questão. Todavia, esse procedimento acarretaria custos de manter estoque e todos os problemas dele advindos.

Uma outra saída seria a redução do tempo de *setup*. Se este fosse reduzido para uma hora, de acordo com Shingo (1996) essa redução é perfeitamente possível, o lote poderia ser reduzido na mesma proporção, possibilitando a mesclagem de produtos na fabricação, sem perdas referentes à quantidade.

É incontestável que esse exemplo é simplista e que pode haver outras saídas para ele. Porém, ele é útil para mostrar que a melhora no *setup* influencia no número de produtos finais no curto prazo.

Slack et al (1997) salientam que nessa definição considera-se também a variável tempo. Muitas vezes o número de produtos necessários vem acompanhado do quando eles devem estar disponíveis.

Burbidge (1983, p.204) observa a presença dessa variável, enfatizando que “a meta é encontrar as quantidades de cada tipo de produto que devem ser completadas em diferentes períodos de tempo sucessivos”.

A decisão de “quando” os produtos devem estar disponíveis é, por vezes, definitiva da compra ou não por parte do cliente, e cabe à programação da produção estabelecer se é possível, a disponibilidade do número de produtos finais necessários, na data solicitada pelo cliente. Isso implica, também, na determinação dos tempos das operações de fabricação para proporcionar uma real dimensão da possibilidade ou não da entrega. Essa informação é disponibilizada no projeto do processo.

Estabelecidos o quanto produzir até quando, pode-se definir as necessidades de material para prover à produção dos insumos necessários.

3.4.2 - Cálculo das necessidades de material

Esta etapa calcula, a partir da definição de produtos finais, quais os materiais necessários para viabilizar a produção. A dimensão tempo também se insere nesta etapa, para não haver comprometimento financeiro antes da ocasião requerida.

Uma função que acompanha todo o PCP, mas que tem particular importância nesta fase é a gestão de estoques. O cálculo das necessidades utiliza os registros de estoque para determinar quais as reais necessidades de compra. Esse registro cresce em importância porque, devido a competitividade, qualquer desperdício pode significar aumento nos custos.

Os estoques e o seu controle são tratados em um tópico a parte no transcorrer do texto, dentro da função controle de produção.

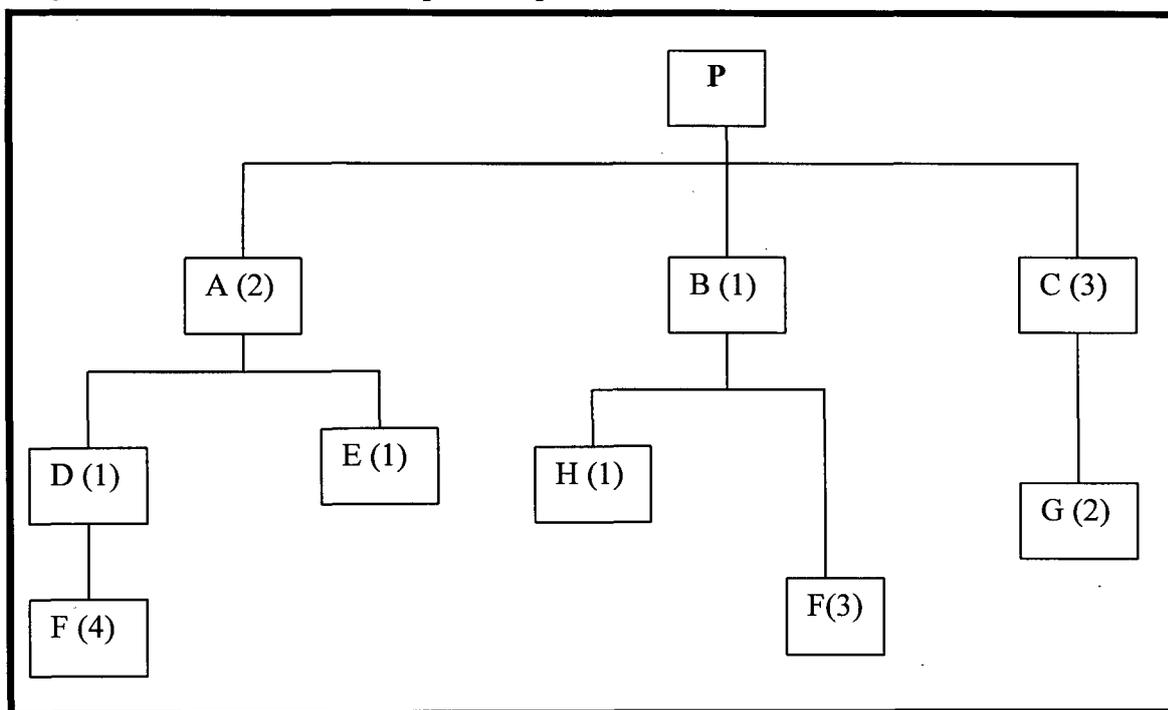
Slack et al (1997) afirmam que, durante a fabricação de um produto, existem itens de demanda dependente e itens de demanda independente. Nas operações de itens de demanda independente, a produção a ser realizada baseia-se na previsão de vendas e na capacidade produtiva. Em uma fábrica de camisas, as próprias camisas tem demanda independente, pois a sua demanda depende fortemente das condições de mercado.

Já, as operações de itens de demanda dependente utilizam, além desses critérios (previsão de vendas e capacidade produtiva), a demanda prevista dos itens dos quais eles são componentes. Baseado nessas três variáveis, é possível calcular as necessidades de material. Um exemplo pode ser a fábrica de camisas já citada, onde os botões são itens de demanda dependente, pois o seu consumo pode ser determinado a partir do número de camisas produzidas.

O cálculo inicia com a informação da definição de produtos finais. A partir daí, o produto é decomposto nos vários componentes dos quais é formado. E isso ocorre novamente se os componentes também forem compostos por outros componentes, até serem determinadas as quantidades de material requeridas. Finalmente, são verificados os registros de estoque para serem efetuadas as compras.

Moreira (1996) apresenta o exemplo do produto P. Diretamente ligados a ele estão os seus componentes: A (são necessários dois produtos), B e C (são requisitados três produtos). Ligados a esses componentes, estão os subcomponentes dos quais estes (A, B e C) são formados. A quantidade necessária está também definida. A figura 9 demonstra graficamente a relação do produto P com seus componentes.

Figura 9 - Árvore de estrutura para um produto "P"



Fonte: Moreira(1996, p.531).

Definidos os materiais, verifica-se a quantidade disponível em estoque, para, finalmente, serem determinadas as quantidades a comprar.

Para sistemas pouco complexos e com poucos produtos, o cálculo pode ser até exequível sem ferramentas apropriadas. Porém, em sistemas de vários produtos e complexidade crescente, uma ferramenta útil são os sistemas *MRP (Material Requirements Planning)* - Planejamento das Necessidades de Material. Esses sistemas fazem esse cálculo

utilizando o princípio simples acima explicado. Os sistemas *MRP* são melhor explorados no capítulo referente às técnicas de programação e controle.

O *MRP*, apesar de não ser utilizado na determinação das quantidades de um item (principal) de demanda independente, é útil no cálculo das necessidades dos itens de demanda dependente dos quais o produto principal é composto.

A variável tempo se faz presente novamente, porque, uma vez estipulada a data de entrega, esse processo iniciará com o seu fim já predeterminado, e o cálculo das necessidades de material deve também estipular datas para que a produção transcorra da maneira mais "harmônica" possível.

3.4.3 - Aprazamento - definição de prazos, capacidades e ajustes

Após a determinação das quantidades a produzir e durante o cálculo das necessidades de material é realizado o aprazamento, ou seja, são definidos datas e tempos de duração das operações nos diferentes postos de trabalho (Machline et al, 1984).

De posse das informações das quantidades a produzir e os tempos unitários das operações, pode-se estabelecer os tempos de duração das operações para os vários e diferentes pedidos de produção.

Slack et al (1997) consideram essa fase como o carregamento, salientando que uma máquina, em tese, estaria disponível 168 horas por semana (7 dias x 24 horas por dia). Contudo, várias ocorrências, como períodos de limpeza, *setup* e feriados e fins-de-semana, diminuem, em grande parte, essas 168 horas. Tais períodos devem ser levados em consideração para a determinação do tempo real de operação.

Afirmam também haver duas abordagens nessa fase, os carregamentos finito e infinito. A abordagem do carregamento finito somente aloca a um centro de trabalho, trabalhos até o limite da capacidade deste centro. Acima disso, os trabalhos não são aceitos. Essa abordagem é relevante, quando é possível limitar a carga (consultório médico, por exemplo), quando é necessário limitar a carga (peso de bagagem em aviões), entre outros. A abordagem do carregamento infinito não limita a aceitação de trabalho e tenta responder a todos eles. Essa abordagem é relevante quando não é possível limitar o carregamento, como no setor de emergências em um hospital, por exemplo.

Essas variáveis influenciam na definição dos prazos, tanto de entrega aos clientes como os intermediários durante a produção. Machline et al (1984) mencionam haver dois níveis de aprazamentos: sintéticos e analíticos.

O aprazamento sintético precede ao analítico e não é tão minucioso. Ele verifica a possibilidade de atender ou não a um *mix* de produtos em determinado período. Sendo possível, o aprazamento analítico entra em ação. Não havendo a possibilidade da produção, o cliente é contatado e novas decisões são tomadas. O aprazamento analítico é mais minucioso e presta-se para representar a ocupação dos recursos de produção (homens e máquinas). Ele é feito por um gráfico chamado de quadro de carga de posto de trabalho ou de máquina. Este quadro é utilizado para todos os postos de trabalho de determinado processo.

Burbidge (1983) acrescenta que a escala de tempo do gráfico pode ser estabelecida em dias ou semanas, sendo que apenas os dias úteis são contados. O jogo *Tido Production Planning* é um simulador manual da programação e controle da produção, e apresenta um diagrama de *Gantt* que é um exemplo do quadro de carga. Machline et al (1984, p.262) afirmam que o diagrama de *Gantt* "é um instrumento de gestão dos mais simples e, por isso mesmo, é de grande valia". A figura 10 mostra o diagrama de *Gantt* do simulador *Tido*.

Na simulação *Tido* há o esclarecimento de que o diagrama deve ser utilizado como um cronograma de produção e, conforme as ordens de programação forem aceitas e nele lançadas, a ocupação do recurso está comprometida com a mesma. Cosentino (1998) salienta que, para tornar real o quadro de carga, os períodos de manutenção programada e horas extras (caso sejam necessárias) devem ser também lançados.

Na realização do aprazamento são necessários vários ajustes, porque dificilmente o programador encontrará todas as máquinas livres (Russomano, 1995). Esse autor apresenta alguns métodos de ajustamento de ordens de fabricação que podem ser úteis. São eles:

a. corte dos intervalos

Constitui-se na eliminação dos tempos ociosos no processo de fabricação. São duas as razões principais para a ocorrência desses tempos: *setup* e espera. O problema do *setup* pode ser resolvido pela redução do tempo de *setup* ao mínimo possível, através de treinamento de pessoal e criação de instrumentos que facilitem o ajuste das máquinas (Shingo, 1996). As esperas no processamento podem ser diminuídas com aquisição de máquinas e equipamentos, horas-extras e diminuição do tamanho do lote, entre outros.

b. agrupamento de operações de fabricação

Este método, também utilizado na redução do tempo de processo, "consiste em não esperar que todas as unidades da ordem de fabricação fiquem prontas para iniciar a operação seguinte" (Russomano, 1995, p.231). Isto é, à medida em que algumas peças estejam prontas, já iniciar a operação seguinte sem esperar que todas fiquem prontas. Esse recurso deve levar em conta operações que exigem uma quantidade mínima para processamento, como ocorre com o tratamento térmico, por exemplo.

c. loteamento da ordem de fabricação

Outro método é dividir a ordem de fabricação em lotes. Dessa forma, encontrando o tamanho ideal do lote, pode-se processá-lo em uma janela em que o recurso esteja disponível. Russomano (1995) enfatiza que este método só é efetivo quando o cliente aceita as entregas parciais. A inconveniência do loteamento é a necessidade do *setup*, pois quando eles são grandes, as vantagens advindas dessa divisão são diluídas, pelo menos no que se refere a esse aproveitamento de tempos ociosos. Contudo, as técnicas de Troca Rápida de Ferramentas (TRF) propostas por Shingo (1996), possibilitam, para muitos casos, a troca de moldes rapidamente, proporcionando ganhos adicionais no tempo de processamento.

d. outros

Outros recursos podem ser as programações combinadas, quando as operações semelhantes precisam ser executadas em mais de uma ordem de fabricação, horas-extras, quando os custos advindos desta forem inferiores ao lucro obtido pela entrega mais cedo, entre outros.

A observação dessas demoras e o aproveitamento desses tempos para a realização dos ajustes na programação da produção torna a definição de prazos mais exata e possibilita um tempo de processamento mais rápido.

Tubino (1999) apresenta uma série de desperdícios que ocorrem nos sistemas produtivos "deteriorando o seu desempenho" (p.47) e que certamente influenciam na definição dos prazos, quais sejam:

- desperdício de superprodução - é provocado pelo excesso de produção ocasionando desperdício de produtos, pois, neste caso, não são vendidos;
- desperdício de espera - o tempo em que o produto permanece no processo sem ser trabalhado; esse desperdício é causado principalmente pela quebra de equipamentos fazendo o processo ser interrompido;
- desperdícios de movimentação e transporte - ocorre pelas idas e vindas dos produtos para estocagem durante o processo; é influenciado também pelo inadequado projeto do processo, tornando o *layout* inapropriado;
- desperdício de processamento - lotes muito grandes tornam o *lead time* longo, devido à necessidade de processar o lote inteiro, para somente depois iniciar o processamento do próximo produto; esse desperdício acontece tanto na espera do processamento de um outro lote em um recurso, como também na espera das peças individuais no processamento de seu próprio lote;
- desperdício de estoque - o capital investido em estoque não agrega valor ao produto, portanto o estoque é um desperdício; o nível de estoque deve ser o mínimo que garanta segurança para a empresa; e
- desperdício de produtos defeituosos - a produção de itens com defeito, é causadora de desperdício e, portanto, estes devem ser reduzidos à níveis mínimos e, se possível, eliminados.

Ao elencar esses desperdícios, Tubino (1999) sugere melhorias que objetivam combatê-los e reduzir o *lead time*; esses procedimentos, ao visar a melhoria do processo produtivo, se refletem nas etapas da programação e controle da produção, porque ao ter-se

menor desperdício, a consequência é uma maior certeza no processo, possibilitando a definição de prazos, capacidade e ajustes com maior precisão:

a. melhoria nos tempos de espera

Tubino (1999, p.113) afirma que "os tempos gastos com espera não agregam valor aos produtos, e devem, por princípio, serem eliminados". Para tanto, os principais aspectos a serem atacados são o tempo de espera na fila e o tempo de espera no lote.

Os tempos de espera na fila tem, entre suas causas, o desbalanceamento entre a carga e capacidade, ou seja, os recursos muitas vezes são carregados em seu máximo e como todo o sistema de produção tem o seu recurso gargalo, as esperas são inevitáveis. A produção de somente a quantidade necessária evita esse desbalanceamento.

As esperas para *setup* também ocorrem com frequência e a prática de aumentar o tamanho dos lotes nem sempre se adequa as características do mercado. Uma resolução para este problema pode ser a diminuição do tempo de *setup*.

As esperas referentes a problemas de qualidade no sistema produtivo são grandes causadoras de fila, forçando (por segurança) a manutenção de estoques. As técnicas relacionadas à filosofia *TQC (Total Quality Control)* buscam diminuir a ocorrência de defeitos.

Os tempos de espera no lote são causados devido ao grande tamanho dos lotes. Os itens são processados e tem de esperar até que o último item do seu lote seja processado para iniciar-se a nova operação. A solução é a diminuição do tamanho dos lotes, o que na prática é atingido através das técnicas TRF (Troca Rápida de Ferramentas).

b. melhoria nos tempos de processamento

"O tempo de processamento é o tempo gasto com a transformação da matéria-prima em produto acabado" (Tubino, 1999, p.133). Estes são considerados os únicos agregadores de valor ao produto. Pode-se, todavia, tentar melhorar esse tempo através de três alternativas: melhorar os movimentos humanos, melhorar os movimentos das máquinas e substituir (quando possível e necessário) o movimento humano por automações).

c. melhoria nos tempos de inspeção

A operação de inspeção verifica se o produto atende aos padrões de conformidade para ele determinados. Esse período, apesar de não agregar valor ao produto, é fundamental por não permitir que os defeitos cheguem ao consumidor, ou, o que ocorre na realidade, que esse

número de produtos defeituosos seja reduzido. Contudo, esse procedimento não impede que os defeitos aconteçam. Os tempos de inspeção podem ser reduzidos através da prevenção de defeitos. Esse ponto será melhor explorado no item controle de qualidade.

d. melhoria nos tempos de transporte

Durante o processo produtivo os itens em processamento, em geral, fazem várias viagens pela empresa. Eles vão e vem para o estoque várias vezes. Através de melhorias no *layout* e produção de somente a quantidade necessária, os tempos de transporte diminuirão (melhorarão) facilitando o processo.

Todas essas proposições de melhorias visam refinar o sistema produtivo através de, por vezes, pequenos incrementos, que juntos, podem trazer grandes resultados. A etapa do aprazamento tenciona definir prazos para as etapas intermediárias da produção e as suas capacidades requeridas. A melhoria do sistema de produção como um todo, permite que essa definição e os seus ajustes necessários tenham maior veracidade, resultando em maior certeza de atendimento de prazos aos clientes e até menores custos.

3.4.4 - Seqüenciamento, emissão e liberação das ordens de fabricação

Definidos os prazos e feitos os ajustes necessários pode-se determinar a seqüência com que os produtos serão elaborados. Em sistemas de produção contínua essa tarefa não tem maiores mistérios por trabalhar-se com apenas um ou poucos produtos. Todavia, à medida em que o número de produtos aumenta, a complexidade no sistema produtivo também cresce, tornando essa tarefa complicada e exigindo a utilização de recursos computacionais próprios.

A seqüência com que as operações serão realizadas são freqüentemente estabelecidas por um conjunto de regras. Burbidge (1983) expõe dez regras que considera mais importantes, quais sejam:

1. primeiro que entra primeiro que sai - é determinada a seqüência pela ordem de recebimento da encomenda;
2. programar primeiro as peças com datas de término mais próximas;
3. programar primeiro as peças com maior número de operações;
4. programar primeiro as peças com a maior soma de tempos de operação;
5. programar primeiro as peças com a primeira operação mais curta, seguida pela operação mais longa;
6. programar em seqüência todas as peças que usam uma mesma família de ferramentas;

7. programar em seqüência todas as peças feitas de mesmo material;
8. programar por último as peças com uma só operação;
9. programar por último as peças com duas operações em que a última é mais curta que a primeira;
10. manter as máquinas altamente carregadas em funcionamento.

Cosentino (1998, p. 130) sugere, devido aos efeitos da acirrada concorrência, outras regras que podem ser incorporadas a essa lista, como "priorizar as ordens de clientes mais freqüentes e leais (bons compradores, compradores antigos), ordens destinadas à exportação, ordens de produtos que sofrem maior concorrência no mercado etc".

É evidente que essas regras são gerais e nem todas são aplicáveis a todas as indústrias, conforme exemplifica Burbidge (1983), a regra de programar primeiro as peças com maior número de operações não se dá bem nos casos em que há algumas peças com um pequeno número de operações muito longas.

É necessário, portanto, estabelecer um conjunto de regras que estejam em harmonia com o processo de produção da empresa, e estar ciente de que, como afirma Zaccarelli (1986, p.256), "é difícil ou impossível estabelecer seqüências de fabricação que resultem simultaneamente em obediência de todos os prazos para término, redução dos tempos ociosos das máquinas, economia na preparação e pequeno investimento em estoque". Por esse motivo, cabe ao PCP indicar quais desses critérios são mais relevantes para a empresa e determinar a seqüência de acordo com eles, e só a partir daí, buscar o atendimento aos outros.

Determinada essa seqüência pode-se emitir as ordens de produção. A emissão de ordens é, segundo Russomano (1995, p.141), "a tomada das providências necessárias para se conseguir todos os itens de produção, sejam produtos acabados, peças fabricadas, peças compradas ou matéria-prima, através de ordens de montagem, ordens de fabricação e ordens de compras respectivamente".

Zaccarelli (1986) afirma que num conceito simplista pode-se dizer que uma ordem está completa quando especifica "o que", "como", "quando" e "quanto fazer". Isto implica que a ordem de produção deve conter informações de todas as etapas anteriores da programação da produção para, posteriormente, efetuar a liberação do início da produção.

Esse autor classifica as ordens em três tipos diferenciáveis entre si, pelo número de itens contidos nas ordens e pela repetitividade com que autoriza a execução. São eles:

- a. ordem individual - é a ordem para a fabricação ou compra de um só item, abrangendo, em geral, todas as operações para transformar o insumo em produto acabado. As operações

são dispostas de forma isolada com as instruções sobre o local, tempo e recursos para a sua execução;

- b. lista de operações - é a ordem que autoriza a fabricação ou compra de um conjunto de itens. Em algumas fábricas, onde o fluxo de processamento dos itens é semelhante, essa lista de ordens é suficiente. Já, em fábricas onde há diversidade no processo, a lista de ordens precede a ordem individual, mas nem por isso ela perde a sua utilidade como elemento de previsão de problemas futuros e de fixação de responsabilidades;
- c. ordens parceladas - esse tipo de ordem subdivide a quantidade total a ser feita em parcelas, tendo cada parcela uma data de término. Essas ordens, como a lista de operações, também podem preceder à ordens individuais sem perder suas vantagens. Cosentino (1998, p. 128) afirma que as ordens parceladas permitem "decompor a fabricação de um lote em lotes menores com entregas parceladas, permitindo também que todo o processo seja parcelado e, assim, simplificado".

Uma ordem de fabricação deve ser útil também como um instrumento de controle. Ela contém informações que, à medida em que ocorre a fabricação, são comparadas com o planejado. Há muitos meios desse controle ser efetuado, sendo que um destes é a junção de um diagrama de *Gantt* à ordem de fabricação, o que proporciona um guia visual e compreensível da evolução da produção. Cosentino (1998) exemplifica essa ordem de fabricação acompanhada de um diagrama de *Gantt*, visualizada na figura 11.

Figura 11 - Diagrama de *Gantt* para acompanhamento das ordens de fabricação

Evolução das Ordens de Fabricação														
Período: de ___ / ___ / ___ a ___ / ___ / ___														
Nº de Ordem	Data de Emissão	Previsão de Término	Código	Quantidade	Evolução Diária									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Fonte: Cosentino (1998, p.128).

O fluxo de informações originado pela ordem de fabricação, além de permitir o controle, deve ser prolongado para outros setores da empresa, permitindo que o gerenciamento empresarial seja mais seguro, pois ao conhecer o andamento da produção, a

certeza sobre as decisões a tomar é maior. Zaccarelli (1986) salienta que esse fluxo de informações auxilia as áreas de controle de qualidade, materiais e transporte e custos.

De posse das ordens de produção, é momento de ocorrer a liberação da produção. Machline et al (1984) destacam que todos os recursos para a produção são mobilizados: a matéria-prima é retirada do estoque, o pessoal é deslocado para as ordens determinadas e máquinas, ferramentas e equipamentos são disponibilizados.

Quando da liberação, iniciam-se as anotações referentes às ordens. Todas as ocorrências são registradas: datas de início e término, interrupções, impossibilidade de processamento pelo recurso entre outros. Essas informações são coletadas para estabelecimento/comparação com tempos-padrão de operação e cálculo da eficiência do sistema.

Zaccarelli (1986) afirma que apesar de tomados todos esses procedimentos, não é incomum a ocorrência de oscilações no processo. Quebras de máquinas, trabalhos que tem a preferência no processamento, falta de operários, todas elas complexificam a produção, tornando necessário ao responsável contornar essas situações. Há casos em que a programação tem de ser alterada e novas alternativas estudadas.

Como pode ser verificado, com a liberação da produção iniciam-se os controles. Apesar da função se fazer presente em quase todo o processo de PCP, é nessa ocasião que ela atua com maior intensidade, até porque se faz mais necessária.

3.4.5 - Controles

A regularidade em todos os aspectos da vida é o que permite ao homem viver sobre a Terra. A certeza de que após a escuridão de uma noite, a luz do sol brilhará sobre a Terra trazendo um novo dia, é um exemplo dessa regularidade. Nos processos criados pelo homem essa assertiva também é verdadeira. Contudo, percebe-se que tanto na natureza, quanto nos processos criados pelo homem, não há a regularidade absoluta e várias perturbações causam distúrbios em ambos (Moreira, 1996).

No processo produtivo é isso o que acontece. A produção é planejada, e todos os passos do PCP são seguidos à risca. Porém, quase sempre ocorrem desvios no planejado e torna-se então necessária a função controle. Russomano (1995, p. 303) atribui a essa função a responsabilidade de "fazer comparações rotineiras entre os resultados da produção de bens e/ou serviços e as associações da programação, detectando desvios assim como identificando causas e cobrando, dos responsáveis, suas correções".

Moreira (1996, p. 559) o conceitua "como um processo usado para manter certo fenômeno dentro de padrões preestabelecidos". Essas definições apresentam o controle como uma função fiscalizadora que compara o planejado com o realizado e faz os devidos ajustes.

Zaccarelli (1986) apresenta um outro sentido à função. Esta não estaria somente associada à fiscalização, mas também à função de guiar as atividades da empresa, com o propósito de atingir os objetivos preestabelecidos. Essas duas dimensões do controle pressupõem que a atividade comandará a produção e, ao ocorrerem distúrbios, tomará atitudes corretivas e promoverá ajustes.

Zaccarelli (1986) afirma que, em nível de programação da produção os controles de maior importância são:

- a. controle do plano de fabricação - esse controle é realizado com base nas comparações entre os trabalhos planejados e os realizados. Em alguns processos, isso pode ser feito somando-se o número de unidades. Porém, processos onde há uma diversificação de produtos, esta comparação deve ser feita em termos de medida de eficiência como o número de horas trabalhadas dividido pelo número de horas previstas para os trabalhos, por exemplo.
- b. é necessário, também, verificar se os trabalhos realizados eram os prioritários. A produção pode ter sido altamente eficiente, sem contudo ter obedecido às regras de prioridade estabelecidas.
- c. controle de tempo - objetiva garantir que o produto seja entregue na data acordada. Isso pressupõe que a atuação desse controle ocorra em todos os estágios do processo produtivo, para que, havendo distorções de tempo, haja a possibilidade de serem realizados os ajustes e a data de entrega seja respeitada;
- d. controle das quantidades produzidas - esse controle efetua a conferência do número de unidades produzidas. Além da necessidade do pedido ser entregue no tempo acordado, é também importante que o número firmado seja entregue. Nessas quantidades estão implícitos produtos que estejam dentro dos padrões de qualidade estabelecidos. É tarefa do controle de quantidades informar quantas unidades boas foram produzidas e qual o número de rejeitos do processo. Um número alto de rejeitos pode implicar na necessidade de produção de um lote suplementar, causando atrasos no processo, custos adicionais e necessidade de reprogramação.

Pode-se somar a esses controles estabelecidos por Zaccarelli, outros que apesar de sempre estarem presentes no processo, modernamente, tornaram-se ainda mais necessários. O

controle de qualidade e o controle de estoques permeiam todo o processo de PCP e a ausência de ambos ou de um deles dificulta muito, e com frequência inviabiliza todo o processo.

Outro controle que influencia não diretamente na produção, porém nos resultados e deve-se fazer presente, é o controle de custos. Um processo pode atender aos requisitos de qualidade, quantidade, tempo e outros, porém, se ele resultar em custos excessivos, a empresa pode estar comprometida.

Esses tópicos (controle de qualidade e controle de estoques) serão agora detalhados e o tema custos e o seu controle, por ser um objetivo-fim deste trabalho, é tratado em um tópico especial posteriormente.

3.4.5.1 - Controle de Qualidade

A produção artesanal vinculava o processo produtivo ao artesão. Este, comandava o processo produtivo, quando não somente sozinho, com o auxílio de poucos aprendizes. Neste processo, a qualidade era assegurada pelo artesão, que sabia que se vendesse produtos de baixa qualidade, essa notícia se espalharia pelo pequeno mercado consumidor da época e suas vendas estariam comprometidas.

A Revolução Industrial transformou esse paradigma, ao organizar o trabalho de várias pessoas em fábrica, proporcionando a melhoria na distribuição de renda e, conseqüentemente, o aumento no mercado consumidor. Esse ciclo tornou possível o advento da produção em larga escala.

É nessa ocasião que começam as atenções aos problemas de qualidade dos produtos e, a partir de então, várias definições, abordagens e técnicas surgiram (e ainda surgem) no intuito de controlar a qualidade.

Paladini (1990), ao dissertar sobre controle de qualidade, diferencia inspeção de qualidade e controle de qualidade. Inspeção de qualidade é um diagnóstico, ou seja, a checagem das peças de um lote qualquer para verificar se elas atendem ao padrão estabelecido. Esse autor (p.58) a define como "a atividade que objetiva, essencialmente, detectar refugos ou defeitos, pela avaliação de um ou mais característicos de qualidade de uma peça, e o confronto destes com seus respectivos padrões". Já o controle de qualidade é definido (p.59) como "um sistema dinâmico e complexo, que abrange todos os setores da fábrica - de forma direta ou indireta - com o objetivo de melhorar a qualidade do produto final e manter essa melhoria, operando em níveis economicamente aceitáveis".

Verifica-se, portanto, que a inspeção de qualidade faz parte do controle de qualidade e, conforme Paladini (1990), é a primeira etapa do processo e de importância fundamental para o mesmo.

O conceito de inspeção remete ao atendimento às especificações estabelecidas. Moreira (1996) afirma que essas especificações são as variáveis e os atributos. Variáveis são características do produto passíveis de assumir valores. Alguns exemplos são comprimento, peso, largura, resistência elétrica. Atributos são características não-mensuráveis mas fundamentais aos produtos como uma lâmpada acender ou não, por exemplo.

A inspeção atua justamente sobre as variáveis e os atributos. Em se tratando de variáveis, objetiva-se manter os seus valores dentro dos limites considerados aceitáveis. Nos atributos, controla-se o número de vezes em que o atributo aparece ou não em certa quantidade de produtos. Moreira (1996) salienta que as dimensões das variáveis vêm acompanhadas de níveis de tolerância, que são a faixa de variação admissível a ser obtida. Há processos e produtos em que essa faixa de variação é relativamente grande, enquanto em outros ela é bem pequena.

Há uma crítica sobre a função de inspeção, por ela agir apenas como detectora de defeitos, pois os sistemas de qualidade já não aceitam mais a continuidade na fabricação de um produto defeituoso. Isso é o que acontecia na linha de produção da *Ford* no início do século. O objetivo era manter o ritmo da linha, sem interrompê-la. Por esse motivo, quando algum operário atrasava-se, geralmente ele deixava a peça mal colocada. Esse ato tinha o efeito de uma bola de neve, fazendo com que o problema aumentasse em cada posto de trabalho, e quando o produto chegava ao final da linha de produção, ele tinha de ser retrabalhado causando aumento de custos, às vezes por uma simples peça mal encaixada (Womack, 1992).

Esse fato (da inspeção apenas agir como detectora) é verdadeiro, porém a crítica sobre a função inspeção não é válida. Paladini (1990) ao diferenciar inspeção de controle de qualidade é enfático ao afirmar que a definição de meios de corrigir o problema no processo produtivo não é mais da função inspeção, mas um processo acionado a partir dela.

À medida em que a produção foi crescendo, não foi mais viável economicamente realizar a inspeção em 100% dos produtos. A solução encontrada foi a aplicação de técnicas estatísticas na função de inspeção originando o Controle Estatístico de Qualidade (CEQ). Dessa forma, conseguiu-se garantir certa confiabilidade no processo e um pouco de certeza quanto aos resultados da produção.

Com a evolução do conceito de qualidade, e o surgimento das filosofias *JIT* e *TQC*, houve uma análise da função inspeção concluindo-se na possibilidade da inspeção em 100% das peças. Shingo (1996) relata que a inspeção 100% ressurgiu devido à constatação de que o CEQ (Controle Estatístico da Qualidade) não garante o zero defeito. Isso implica em um consumidor comprar o único produto defeituoso no meio de vários e, por isso, perder a confiança na empresa. É indiscutível que há meios de contornar essa situação, contudo quando for possível, é válida a utilização da inspeção em 100% das peças.

Esse autor apresenta algumas técnicas de operacionalização da inspeção 100%. Entre elas estão:

- auto-inspeção: na produção de pequenos lotes (tendendo ao unitário) o operador processa o item e faz a inspeção individual;
- inspeção sucessiva: nas mesmas condições, o operador processa o item e o transfere para o próximo operador que antes de processá-lo realiza a inspeção;
- inspeção *poka yoke*: esses métodos previnem a ocorrência de defeitos, através da instalação de dispositivos nas máquinas que impedem o processamento de produtos com defeitos. Exemplos dessa inspeção são relatados por Shingo (1996).

A utilização do CEQ ou da inspeção 100% vai depender das características da empresa. Por vezes, dentro da mesma fábrica, processos diferentes permitem a utilização de técnicas distintas. O fundamental é, de posse dessas informações, o controle de qualidade da empresa agir sobre elas e atuar no processo para, se não impedir a ocorrência de defeitos, ao menos reduzi-la a níveis mínimos.

Paladini (1990) elenca alguns dos principais benefícios do controle de qualidade, quais sejam:

- melhoria na qualidade do produto;
- melhoria na qualidade do processo;
- redução dos custos de fabricação;
- previsibilidade maior do processo produtivo;
- conhecimento pleno das condições da empresa para cumprir contratos propostos.

Esse autor afirma que ao observar essas vantagens pode-se chegar a conclusões interessantes, a saber:

- a. a qualidade reduz custos devido a redução de refugos, retrabalhos e atividades corretivas;
- b. a qualidade gera mais qualidade - a mão-de-obra motiva-se pelos bons resultados obtidos e a tendência é aumentá-la ainda mais;

- c. a qualidade torna o planejamento da produção mais realista e eficiente - ao reduzirem-se os defeitos, a empresa sabe o quanto vai produzir, até quando produzir e a que preço com maior velocidade;
- d. a qualidade identifica, seleciona e personaliza uma empresa - "empresa que apresenta boa qualidade tem lugar específico no mercado. E de destaque" (p.61).

Entende-se que o controle de qualidade, através de suas várias técnicas de operacionalização, é fundamental para o PCP ao proporcionar, entre outras coisas, harmonia e segurança na produção. Ele deve estar presente desde a elaboração do projeto do produto, e, de acordo com Paladini (1990, p.59), abranger toda a fábrica, pois "como se viu, a qualidade depende de todos, é tarefa de todos.(...) O sistema envolve tanto os que têm ação direta sobre o processo produtivo, quanto aquele que têm ação apenas indireta, porque, ainda assim, suas atividades, afetam a qualidade".

3.4.5.2 - Controle de Estoques

Moreira (1996, p. 463) define estoque como "quaisquer quantidades de bens físicos que sejam conservados, de forma improdutivo, por algum intervalo de tempo; constituem estoques tanto os produtos acabados que aguardam venda ou despacho, como matéria-prima e componentes que aguardam na utilização da produção".

No passado, os estoques eram considerados como demonstração de riqueza (Zaccarelli, 1986), contudo após a constatação de que não agregam valor ao produto essa visão foi alterada. Nos dias atuais, a sua existência é julgada como um mal necessário; e, conforme Shingo (1996, p. 97) "com ênfase no 'necessário' sendo o 'mal' encarado como inevitável, e talvez até útil".

Machline et al (1984) comentam que a principal finalidade é alimentar o fluxo de produção-venda, de forma contínua e uniforme, evitando interrupções. Uma das razões para a existência dos estoques é a junção das incertezas quanto às vendas, incerteza quanto ao fornecimento e incerteza no processo produtivo. Moreira (1996) cita esta e outras razões:

- a. os estoques cobrem mudanças previstas no suprimento e na demanda - são incluídas aqui, várias mudanças possíveis, como proteção contra futuros aumentos de preços, proteção contra dificuldades no abastecimento futuro, ou até esperando o resultado de uma alta procura devido à uma política promocional;

- b. os estoques protegem contra incertezas - as incertezas já citadas, relativas à problemas no fornecimento, variações bruscas e não-previstas na demanda e as incertezas referentes ao processo produtivo;
- c. os estoques permitem produção e/ou compras econômicas - não é incomum a produção ou compra de grandes quantidades trazer vantagens econômicas para a empresa. A produção em grandes lotes, principalmente em empresas onde o *setup* é demorado parece ser economicamente melhor. E, por esse motivo, a compra em grandes lotes acaba sendo vantajosa, pois o fornecedor ao produzir em grandes lotes precisa oferecer vantagens para vendê-los;
- d. manutenção uniforme da mão-de-obra - a produção uniforme proporciona que as necessidades de mão-de-obra sejam constantes ao longo de um período.

Tubino (1997) salienta que a produção uniforme evita problemas devido a variações sazonais, produzindo-se para estoque nos períodos de baixa demanda, e lembra mais uma importante causa para a manutenção dos estoques, que é a garantia de independência entre as etapas do processo produtivo, através da utilização de estoques amortecedores entre eles. Com isso, ocasionais problemas em uma etapa dificilmente afetarão a etapa subsequente.

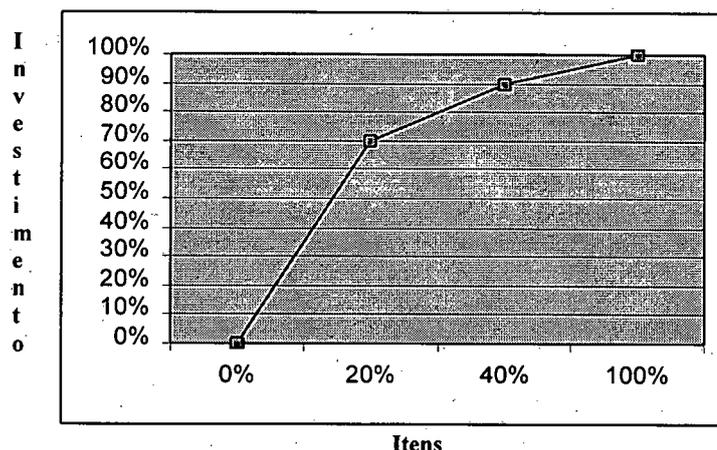
A presença dos estoques exige controle destes, para que os materiais, componentes, matérias-primas e produtos acabados estejam disponíveis no momento em que forem requeridos, permitindo a continuidade do fluxo de produção. Esse investimento em estoque, contudo, deve ser bem analisado, pois há a possibilidade de materiais deteriorarem-se enquanto estão estocados ou se tornarem obsoletos, perdendo o seu valor.

Pode-se afirmar que o controle de estoques deve mantê-los a níveis mínimos, considerando a necessidade de segurança devido a incerteza do meio-ambiente.

Um dos métodos de se combater a incerteza relativa à demanda é determiná-la ao longo do tempo. Moreira (1996) divide em dois padrões básicos o comportamento da demanda ao longo do tempo: demanda dependente e demanda independente.

Moreira (1996) apresenta, para efeito de controle de estoques, a teoria da curva *ABC*, demonstrada na figura 12.

Figura 12 - Gráfico ABC



Fonte: Moreira (1996, p.469)

Essa teoria classifica a demanda pelos itens em “A”, “B” ou “C”. Essa classificação surgiu da constatação de que menos de 20% dos itens respondem por 70% do investimento (classificação “A”). Outros 20% são responsáveis, em média, por 20% do investimento (classificação “B”). Os outros 60% dos itens, exigem juntos, cerca de 10% de capital (classificação “C”). Essa análise permite a realização de um alto controle sobre os itens de nível “A” da curva, deixando-os em estoque o mínimo necessário no que se refere a quantidade e tempo. Os itens de nível “B” não necessitam de um controle tão rígido e a sua manutenção em estoque tem um pouco mais de liberdade. Já os itens do nível “C” podem ser controlados com menos rigor, se comparados aos anteriores, e a sua presença em estoque é maior, devido a menor preocupação e valor do mesmo. Não se quer afirmar que tais itens não precisam ser controlados, afinal fazem parte do produto e a sua ausência pode impossibilitar a produção; no entanto, o seu controle é menor devido ao pequeno valor despendido em sua aquisição.

Há exceções, que são produtos que apesar de serem de baixo custo, são fundamentais aos produtos e não podem faltar, ou ainda itens que, com frequência, estão em falta no mercado. Esses merecem uma especial atenção, cabendo ao bom senso do gestor dos estoques efetuar o seu controle.

A incerteza relativa ao fornecimento pode ser diminuída através de um bom relacionamento com os fornecedores. Womack (1992) cita o exemplo das grandes montadoras no Japão que desenvolveram um bom relacionamento com os seus fornecedores tendo, em

alguns casos, um único fornecedor; e chegando a haver participação acionária em ambos os lados.

Esse desenvolvimento da cadeia de fornecedores, relatado por Womack, provou ser possível em empresas norte-americanas; e inclusive no Brasil, já percebe-se um movimento nesse sentido. Porém, verifica-se que em pequenas empresas, a dificuldade para esta integração é maior.

Com frequência, os fornecedores induzem as empresas a comprarem acima da quantidade necessária, através de grandes descontos ou até ameaças de não fornecimento posterior. Os empresários, dessa forma, se vêem obrigados a efetuar a compra e assumir as despesas e os riscos de estocar.

Um exemplo positivo é relatado por Vidossich (1997) sobre a região do Prato na Itália onde concentram-se pequenas empresas de confecção. Ali, os problemas acima expostos eram normais e estavam (entre outros motivos), comprometendo a competitividade das empresas. Percebendo que todas as empresas tinham essa dificuldade, elas se uniram, desenvolveram uma cadeia de fornecedores e tem, agora, um maior poder de barganha na compra.

Esses fatores influenciam diretamente no controle de estoques, que, com maior segurança no fornecimento, pode ter os seus níveis reduzidos.

Os problemas já discutidos são determinantes para o nível de estoque nas empresas e, até certo ponto, percebe-se uma preocupação no sentido de reduzi-los. Contudo, de acordo com Shingo (1996), muitas empresas encerram por aí o combate às incertezas, sem agir sobre a incerteza no processo produtivo, que das três já citadas, é a que ela mais pode influenciar.

Shingo (1996) menciona que a acumulação de estoque pode ocorrer devido a ineficiências, tanto no processo como nas operações; e cita três estratégias que devem ser seguidas para se obter um processo produtivo que permita uma maior certeza em seus resultados. São elas:

- reduzir drasticamente os ciclos de produção – proporcionando a capacidade de resposta rápida ao cliente e não necessidade de acumulação de estoque para atendê-lo;
- eliminar as quebras e os defeitos, detectando as suas causas e procurando solucionar a raiz dos problemas – essa prática reduzirá em grande parte as paradas no processo produtivo e, conseqüentemente, resultará numa maior certeza quanto aos resultados do processo, diminuindo ou até eliminando as necessidades de estoque, por esse motivo;
- reduzir os tempos de *setup* – permitindo a redução do tamanho dos lotes, o que proporciona um *lead time* baixo e conseqüente resposta rápida ao cliente.

Shingo (1996) prega a utilização da técnica *kanban* na programação e controle da produção e enfatiza que, aliada às melhorias (quanto ao processo produtivo, fornecedores e demanda) pode levar a empresa a estoques próximos a zero.

Em sistemas com grande alternância de produtos e quantidades, atingir estoques próximos a zero é tarefa das mais difíceis, se não impossível. Contudo, o controle de estoques deve ser útil não somente para providenciar os materiais no momento e quantidade adequados (o que é um trabalho fundamental), mas também, buscar com o auxílio de outras áreas, reduzi-los a níveis mínimos possíveis, para que o investimento seja menor e conseqüentemente o risco diminua. Slack et al (1997, p.383) observam, "não importa o que está sendo armazenado como estoque, ou onde ele está posicionado na operação; ele existirá porque existe uma diferença de ritmo ou de taxa entre fornecimento e demanda. Se o fornecimento de qualquer item ocorresse exatamente quando fosse demandado, o item nunca seria estocado".

3.5 - Técnicas de programação e controle

Na operacionalização do PCP ocorre, necessariamente, a utilização dos princípios operativos, que são a caracterização das formas tradicionais de comandar a produção (Erdmann, 1995). São eles:

- de puxar: esse princípio inicia a produção somente após a solicitação do cliente. Ele utiliza o *kanban* como forma de ordenar a produção. Tal procedimento elimina o planejamento detalhado de datas, prazos e seqüenciamento, pois estas funções estão implícitas no processo.
- de empurrar: conhecido como princípio tradicional, objetiva a máxima utilização dos recursos, o conhecimento dos *lead times* e uma alta precisão e integridade de todos os dados utilizados, possibilitando trabalhar com grande variedade de produtos.
- orientação pelo gargalo: visa gerenciar a produção a partir dos recursos críticos, os gargalos, e é adequado a situações em que não se pretende ter preocupações imediatas com o aperfeiçoamento da linha, ou se tem estabilidade no *mix* de produtos e complexidade no processo.

Tais princípios são interpretados pelas técnicas de PCP. Zaccarelli (1986) apresenta sete técnicas para a programação sob a nomenclatura de sistemas. Modernamente, com o avanço na capacidade de armazenamento e processamento de informações por computadores, foram desenvolvidas as técnicas *MRP* (*Material Requirements Planning*) e *MRP II*

(*Manufacturing Resources Planning*). Buscando a simplicidade na programação e controle foi criada, pelos japoneses a técnica *kanban*. Há também a técnica que se preocupa com os gargalos do processo produtivo, chamada *OPT (Optimized Production Technology)*, que é a junção dos conceitos das técnicas *MRP* e *Kanban*.

Zaccarelli (1986) observa que o número de técnicas possíveis é muito grande, e a opção por uma delas depende das características próprias de cada empresa. Outro aspecto a ser salientado é que essa classificação não é universal, havendo outras classificações possíveis na literatura. Contudo, a classificação apresentada por este autor, somada às três supracitadas, abrangem várias possibilidades de programação e controle e, por esse motivo, sendo adotadas neste trabalho.

3.5.1 - Técnica do produto

Essa técnica, chamada por Slack et al (1997) de planejamento e controle de projetos, é aplicável a sistemas de produção não-repetitivos "de um produto complexo que compreende um número grande de tarefas" (Zaccarelli, 1986, p.145). A técnica do produto não é aplicável à produção repetitiva, pois nesta, os trabalhos têm que ser divididos entre as seções produtivas, de forma a se produzir mais eficientemente.

Esse autor cita que ela é aplicável nos casos em que:

- a. "tem-se que fixar um regime de produção especialmente para atender à realização não-repetitiva de um produto ou de um lote de produtos;
- b. esse produto requer um grande número de tarefas para sua fabricação" (p.145).

A programação da produção, nesta técnica, é feita através dos métodos do caminho crítico, nomeados por *PERT (Program Evaluation and Review Technique)* e *CPM (Critical Path Method)*. Estes métodos evidenciam qual o caminho mais demorado no processo (caminho crítico) e dá especial atenção a ele, pois qualquer atraso nele, causará um atraso na data de entrega do projeto.

Sistemas de produção que utilizam a técnica do produto podem ser um estaleiro ou uma construtora de grandes edifícios entre outros (Zaccarelli, 1986).

3.5.2 - Técnica da carga

A técnica da carga objetiva o máximo aproveitamento dos recursos produtivos. Ela é aplicável, conforme Zaccarelli (1986, p.161), principalmente, em situações em que se tem:

- a. "produtos muito diversificados, feitos em grande número sob encomenda, utilizando as mesmas máquinas;
- b. produção para reposição de estoque baseada na análise de quais itens convém produzir para utilizar toda a capacidade produtiva das máquinas".

Na técnica do produto a ênfase é na produção de projetos grandes e únicos. Esta técnica visa atender a um grande volume da demanda de mercado, mesmo que os produtos sejam diversificados.

A programação da produção fica muito dificultada, dada a instabilidade e complexidade da demanda. Como um pressuposto é a utilização dos mesmos recursos para essa diversidade de produtos, a programação aloca o máximo de trabalhos possíveis, complicando o seqüenciamento.

3.5.3 - Técnica do estoque-mínimo

O pressuposto básico desta técnica é que todas as partes processadas, na empresa ou não, são mantidas em estoque. A operacionalização da técnica inicia-se com a determinação do nível mínimo de estoques (estabelecido de acordo com as características da empresa) e a definição do lote econômico de compra/fabricação.

A programação da produção ocorre quando os níveis de estoque estiverem abaixo do nível mínimo. Nessa ocasião a produção inicia-se fabricando o número já fixado no lote econômico.

Esse mecanismo propulsor da produção pode causar, momentaneamente, excesso de carga de trabalho a um recurso, necessitando-se considerações sobre a conveniência de alternativas como a fabricação de quantidades menores do que os lotes econômicos, horas extras ou outras.

Zaccarelli (1986) relata alguns aspectos implícitos nesse sistema:

- a. facilidade de entendimento e operação;
- b. necessidade de certa regularidade na demanda, pois a variabilidade causa problemas na determinação do estoque-mínimo;
- c. dificuldade de ajustamento a variações no volume de vendas, pois isto requereria diferentes níveis de estoque;
- d. se o mercado tiver a característica de ciclicidade, a técnica não permite a acumulação de estoques nos meses de baixa, causando a necessidade de contratações e demissões periódicas de operários e possível aquisição de máquinas.

3.5.4 - Técnica do estoque-base

A técnica do estoque-base prevê a determinação da quantidade de cada item a ser armazenada no início do período, ou seja, o estoque-base. Essa determinação utiliza a previsão de demanda para o próximo período e/ou a quantidade vendida no último período, para servir de base na fixação das quantidades a serem produzidas no período atual.

Zaccarelli (1986, p.181) lista alguns pressupostos desta técnica:

- a. existência de estoques de matérias-primas, componentes e produtos finais;
- b. tempo dividido em períodos, e emissão de ordens somente no início de cada período;
- c. manutenção em estoque de todos os itens, no fim de qualquer período deve ser igual a quantidade predeterminada no estoque-base.

A programação da produção é realizada com a data limite para o término: o último dia do período. A produção requisita uma quantidade de componentes exatamente igual a que irá ser reposta até o fim do período, mantendo sempre o mesmo nível de estoques.

Esse procedimento permite ao sistema produtivo uma noção exata do que será feito no decorrer desse período, o que possibilita uma produção sem maiores transtornos.

O dimensionamento dos estoques tem relação direta com o período. Quanto mais longo este, maior aquele. Isto pode implicar em estoques excessivos e todos os riscos por ele causados. É freqüente, na definição do período, a consideração das restrições de prazos do processo produtivo e de compras. Zaccarelli (1986, p. 191) observa que "procura-se então fixar o período como o menor valor que atende a todos os prazos".

3.5.5 - Técnica do período-padrão

Similar à técnica do estoque-base, esta técnica divide o tempo em períodos para emitir as ordens de fabricação para o período. Contudo, na técnica do período-padrão o enfoque é na produção por período e não no estoque.

Ela utiliza a previsão de vendas para vários períodos futuros, e, a partir das previsões, elabora o plano de fabricação das quantidades de produtos finais a serem concluídas em cada período futuro. Os estoques acumulados em cada posto, em um período, devem ser totalmente utilizados durante o período seguinte.

Zaccarelli (1986) menciona que está implícito nesta técnica o pressuposto de um plano de fabricação imutável para vários períodos futuros. A alteração deste plano tornará complexa ou impossível a confecção de outro plano. Isto porque, esta técnica requer planejamento antecipado para os próximos períodos e regularidade nos mesmos.

Esse autor (p.202) salienta que é fácil ver que:

- a. “se o período for longo haverá grande estoque entre uma fase e outra e os lotes de fabricação serão também grandes;
- b. diminuindo o período, o material passa a ser movimentado com maior frequência e em menores lotes. No limite teríamos o caso de períodos de duração igual ao tempo de processamento de uma peça em uma máquina e, então, se as máquinas estiverem com carga balanceada, teremos a produção em linha”.

A programação da produção pode ser em períodos-padrão bem curtos. Zaccarelli (1986) cita o caso da indústria de confecção de roupas onde é comum o período ser igual a meio-dia de trabalho. A divisão do trabalho distribui a ordem de fabricação de maneira que as tarefas em todas as seções requeiram meio-dia de trabalho. Dessa forma, passando pelas seções de corte, costura, acabamento, seção de passar, inspeção e embalagem, ela seja iniciada e finalizada em dois dias e meio, tornando possível a minimização do estoque de produtos finais.

Contudo, se a previsão de vendas estiver sujeita a erros muito grandes, é conveniente a manutenção de estoque de produtos finais para garantir segurança à empresa. Salienta-se também que, se os tempos de fabricação ou compra de um determinado item for maior que o período-padrão, deve-se simplesmente separá-lo em outra lista de ordens e antecipar a ordem em um período.

3.5.6 - Técnica dos lotes componentes

A emissão das ordens de fabricação, nesta técnica, é feita para cada item, objetivando atender à futura demanda de mercado. Isto implica no estabelecimento de um plano de fabricação para cada lote de produtos finais, e da transformação deste em planos para os componentes dos produtos finais.

O tamanho dos lotes pode ser fixado por modelos matemáticos de lotes econômicos, ou pela experiência baseada na previsão de demanda. Estipulado o tamanho do lote de produtos finais, pode-se indicar com exatidão os lotes dos componentes, sem a necessidade da formação de grandes estoques.

A programação da produção é firmada, portanto, após a determinação da quantidade de produtos finais. A partir daí, verifica-se quais componentes são requisitados, quando são necessários e em que quantidades. Isso possibilita a formação de pequenos estoques, apenas para a segurança e um bom fluxo no processo produtivo.

Zaccarelli (1986, p.214) salienta que está implícito na técnica que “o sistema transforma a previsão da demanda do mercado em previsão da necessidade de cada componente. Após essa transformação, a programação passa a tratar individualmente cada item a ser produzido. O tratamento individual exige maior trabalho de todas as funções relacionadas com a programação e controle da produção”.

Atenta-se ainda que, se ocorrer alteração na previsão de demanda, a reprogramação é muito trabalhosa, pois a transformação dessa previsão para cada componente é complexa, principalmente se a linha de produtos for muito diversificada.

3.5.7 - Técnica do lote-padrão

A técnica do lote-padrão implica na produção de uma quantidade-padrão do produto final. Para tanto, as ordens são emitidas para a fabricação e compra dos componentes necessários para a produção do lote.

O dimensionamento do lote-padrão pode ser determinado por fórmulas matemáticas de lote econômico. Contudo, deve-se analisar vários aspectos: se o produto é novo, existe a possibilidade de mudança no projeto; investimento de capital no material em processo, pois quanto maior for o lote, maior é o capital investido.

A programação da produção é sempre estabelecida de acordo com os lotes-padrão. A medida em que a demanda vai ocorrendo, as ordens já estabelecidas no planejamento, vão sendo liberadas. Esse procedimento resulta em pouco material em processo, pois, conforme Zaccarelli (1986, p.220), “as listas de ordens já têm preenchida a quantidade necessária de cada material para terminar um lote-padrão”, diminuindo, dessa forma, o excesso de materiais na fábrica. Esse fato não é verdadeiro para estoque de matéria-prima e produto acabado, pois a manutenção de ambos garante segurança para a empresa.

Um inconveniente do sistema é a inabilidade do processamento de produtos que apresentam diversificação em seu estado final, pois a ordem é emitida para cada lote-padrão com as suas respectivas necessidades. Neste caso, é freqüente a manutenção dos estoques de produtos padronizados, deixando as diversificações sob o comando de outra técnica que suporte essas variações.

A técnica do lote-padrão requer uma eficaz organização das ordens de produção na fábrica, pois a minimização do estoque cria interdependência entre as seções. Um atraso em qualquer uma delas repercute muito rapidamente na seção subsequente.

Das técnicas elencadas por Zaccarelli (técnica do produto, da carga, estoque-mínimo estoque-base, período-padrão, lotes de componentes, lote padrão), com exceção das técnicas do estoque-mínimo e estoque-base, todas as outras são orientadas pelo princípio operativo de empurrar a produção, ou seja, a produção ocorre para que, num momento posterior, aconteça a venda. A técnica do estoque-mínimo orienta-se por puxar a produção, isto é, a produção é acionada somente após a solicitação do cliente. Já, o estoque-base não classifica-se em nenhum desses princípios, sendo orientada por garantir a manutenção do nível desejado de estoques.

3.5.8 - Técnica do *MRP* (*Material Requirements Planning*) – Planejamento das Necessidades de Material

Modernamente, sob os efeitos da competitividade e os avanços da tecnologia busca-se reduzir o nível de estoques, porque este não agrega valor ao produto.

A acirrada competição no mercado faz com que as empresas necessitem reduzir os custos para ter condições mínimas de competir no mercado. A tecnologia faz-se oportuna por proporcionar várias melhorias no ambiente da empresa. Nos sistemas de produção ela se faz presente, ao possibilitar melhorias em todos os objetivos de desempenho elencados por Slack (1993).

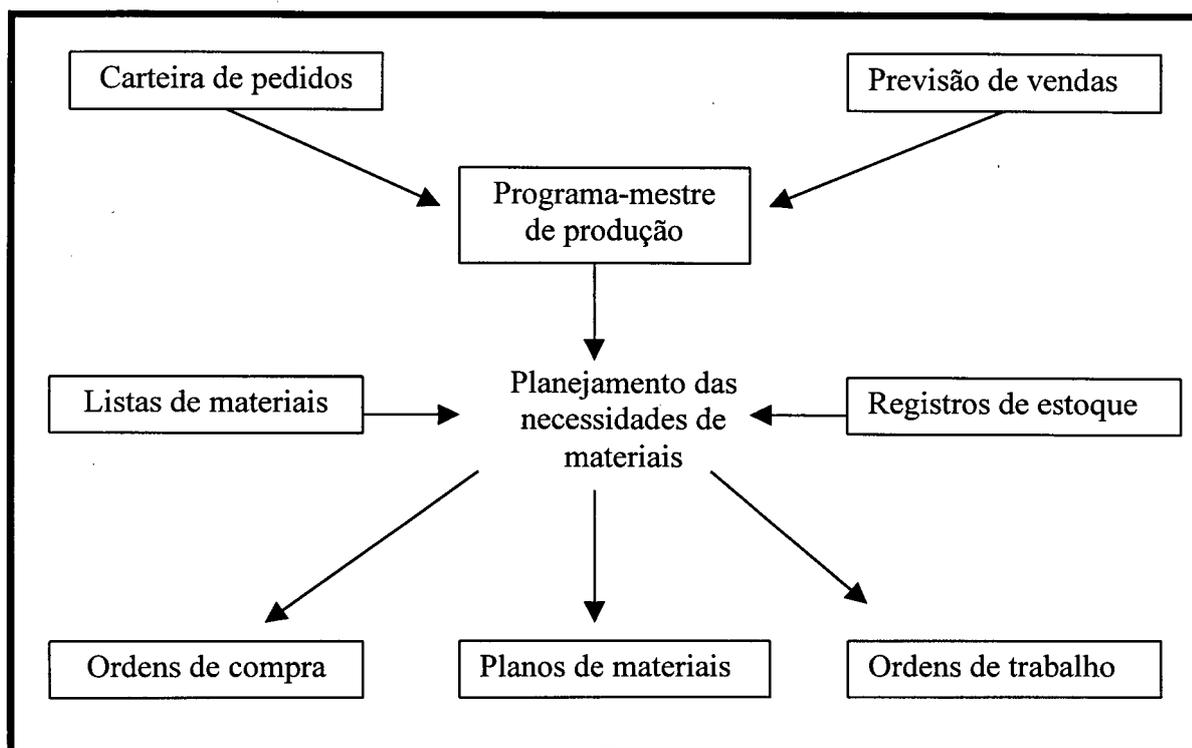
Entre estas melhorias foram criados os *softwares MRP*, que não somente identificam as necessidades de materiais para a produção, mas também informam o momento no qual elas são requisitadas, capacitando à empresa cumprir as datas de entrega acordadas, com uma formação mínima de estoques.

Corrêa e Gianesi (1996, p.104) esclarecem que os objetivos principais do *MRP* são “permitir o cumprimento dos prazos de entrega dos pedidos dos clientes com mínima formação de estoques, planejando as compras e a produção de itens componentes para que ocorram apenas nos momentos e nas quantidades necessárias, nem mais, nem menos, nem antes, nem depois”.

Moreira (1996, p.529) afirma que o *MRP* “pode ser visto como uma técnica para programar a produção de itens de demanda dependente, já que determina quanto deve ser adquirido de cada item e em que data o item deve estar disponível”.

Slack et al (1997) apresentam um desenho esquemático do *MRP*, visualizado na figura 13, elencando os dados que necessita para efetuar o cálculo e, posteriormente, as informações que fornece como dados de saída.

Figura 13 - Desenho esquemático do planejamento das necessidades de materiais



Fonte: Slack et al (1997, p.444).

A principal informação de entrada requisitada pelo *MRP* é o programa-mestre de produção. Esse programa, conforme já anteriormente explicado, estabelece as datas de entrega, o seqüenciamento da produção, a especificação exata do produto e libera a produção. Para determinar esse direcionamento da produção, o programa-mestre precisa ter a informação do que e quanto produzir.

Esses dados, por sua vez, são disponibilizados pela carteira de pedidos e a previsão de vendas. A carteira de pedidos é gerenciada pela função de vendas e é composta por pedidos confirmados de clientes. Slack et al (1997) observam que, apesar de que em algumas empresas esses pedidos possam não ser tão firmes, pelos clientes mudarem de idéia, o processo de cálculo do *MRP* tem particular interesse “nos registros do que exatamente cada cliente pediu, em que quantidade e em que momento” (p.445).

A previsão de vendas é necessária para indicar o rumo que o mercado está seguindo, apontando as preferências do mercado consumidor.

De posse desses dados, e outros, referentes a capacidade de produção, projeto do produto e processo, o programa-mestre de produção é elaborado. A partir daí, o *MRP* efetua o seu cálculo, verificando em seus dados, as listas de materiais de cada produto, resultando nas necessidades de materiais para a produção.

Nesse momento, o *MRP* se remete aos registros de estoque, para verificar os materiais armazenados. Pode-se, agora, descontando os materiais estocados da lista de materiais para a produção, determinar as necessidades líquidas de produção e serem dadas as ordens de compras. Salienta-se que geralmente as empresas mantêm um estoque de segurança para prevenir-se de possíveis imprevistos na demanda, no processo e no fornecimento.

Ao determinar as necessidades líquidas, o *MRP* fornece também a programação da produção definindo exatamente como, quando e por quem o produto será manufaturado. Isso implica na especificação exata de quando os materiais comprados devem ser entregues, evitando a formação indesejada de estoques e o comprometimento financeiro antes do tempo estritamente necessário.

O *MRP*, então, libera as ordens de trabalho e a produção inicia-se.

Conforme a técnica do *MRP* foi se tornando mais conhecida, verificou-se que a lógica desse cálculo poderia ser expandida para determinar as necessidades de todos os recursos de manufatura como mão-de-obra e horas/máquinas e não somente os materiais. Surgiu, daí, o *MRP II (Manufacturing Resources Planning)* – Planejamento dos Recursos de Manufatura.

O *MRP II*, é portanto, a evolução do *MRP*. Corrêa e Gianesi (1996) afirmam que ocorreu o acréscimo de um módulo para o cálculo de necessidades de outros recursos chamado *CRP (Capacity Requirements Planning)*. Para possibilitar esse cálculo, “informações adicionais tiveram que ser adicionadas à base de dados utilizada pelo *MRP* original, que só necessitava de informações sobre itens, estruturas de produtos e posição de estoques ao longo do tempo” (p.115). Essas novas informações referem-se a dados cadastrais sobre os recursos, os roteiros de produção e o consumo dos recursos na produção de itens.

Slack et al (1997) afirmam que o *MRP II* é algumas vezes considerado como um plano global para uma empresa, envolvendo as áreas de produção, marketing, finanças e engenharia. Contudo, a elaboração do plano global é realizada por *softwares* de gerenciamento empresarial com *SAP (Systeme, Anwendung und Programme)*, *ERP (Enterprise Resources Planning)* e outros. O que aconteceu, foi o acréscimo ao *MRP II* dessas outras funções, formando esses novos *softwares*, que são muito úteis. Todavia, o conceito de *MRP* e *MRP II* remete a sistemas de gerenciamento da produção.

Corrêa e Gianesi (1996) observam que uma das principais vantagens do *MRP* é colocar em disponibilidade um grande número de informações que, se bem aproveitadas, podem trazer grandes benefícios. Por outro lado, esse grande número de dados disponibilizados têm de ser dispostos de forma sistemática e exata, já que são imprescindíveis ao sistema.

Corrêa e Giansesi (1996) expõem outras limitações do *MRP* como a necessidade de um ambiente computadorizado, o alto custo, complexidade e dificuldade de adaptação dos *softwares*. Outro aspecto, é que o *MRP II* privilegia os critérios de cumprimento dos prazos e redução de estoques em detrimento de outros critérios.

É necessário, portanto, antes da implantação, que a empresa identifique se esses critérios são fundamentais para torná-la competitiva e, posteriormente, se organize de maneira que tenha disponíveis as informações que o *MRP* necessita para funcionar.

A técnica do *MRP* comanda o processo pelo princípio de empurrar a produção, pois a sua lógica é produzir para que, subseqüentemente, efetive-se a venda. É evidente que há casos em que os pedidos são feitos antes da produção, mas a regra geral é produzir para estoque possibilitando a realização da venda no momento desejado pelo cliente.

A próxima técnica a ser analisada é o *Kanban*. Essa técnica comanda o processo pelo princípio de puxar a produção. Isto requer *lead times* curtos e conseqüente reposta rápida ao mesmo.

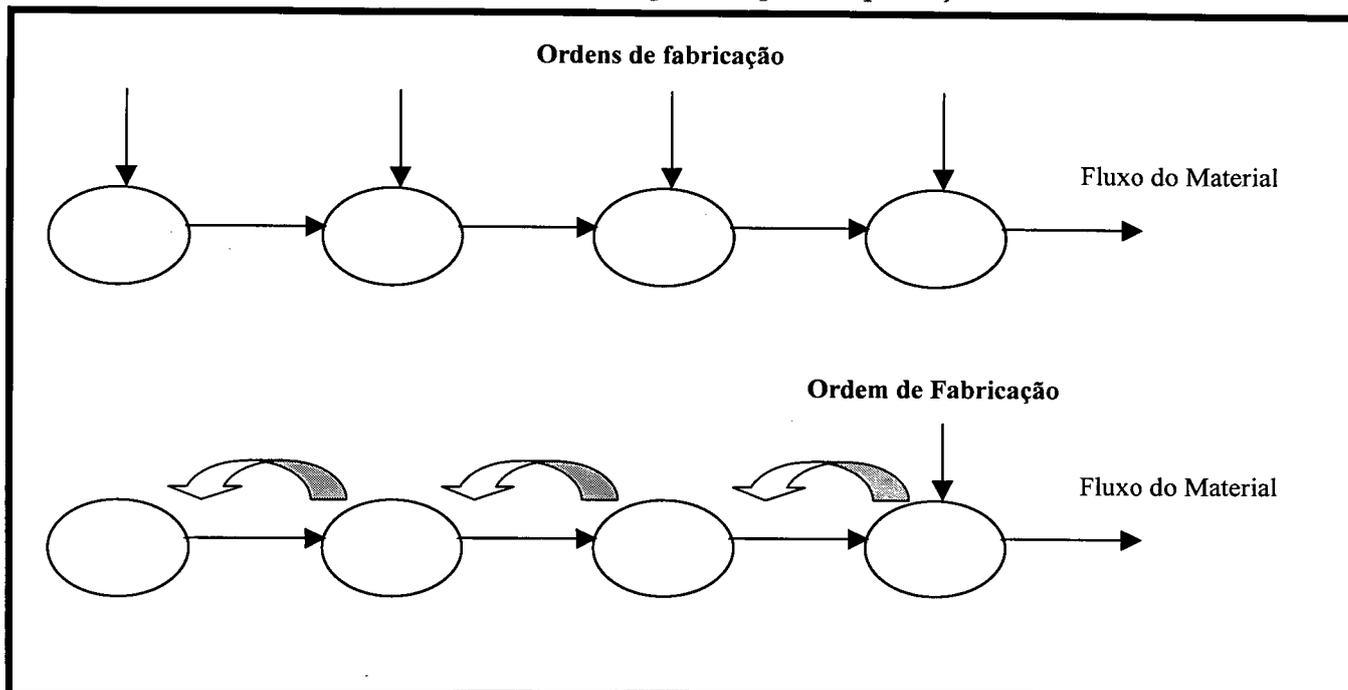
3.5.9 - Técnica *kanban*

A técnica *kanban* foi desenvolvida “com o objetivo de tornar simples e rápidas as atividades de programação, controle e acompanhamento de sistemas de produção em lotes” (Tubino, 1999, p.85).

Essa técnica surgiu pela observação da maneira como os supermercados gerenciam seus estoques na prateleira. O repositor monitora a quantidade de itens nas prateleiras. Quando essa quantidade reduz-se de um determinado nível definido, o repositor retira produtos do estoque e coloca-os na prateleira, até que esse processo ocorra novamente.

Essa técnica é chamada de “puxada” pela razão da produção ocorrer somente após a solicitação do cliente. Moura (1989) evidencia essa dinâmica, através da figura 14, e a compara com o princípio de empurrar a produção.

Figura 14 - Dinâmica dos princípios de empurrar e puxar a produção



Fonte: Moura (1989, p.35).

Enquanto na produção empurrada as ordens de fabricação são emitidas para cada posto de fabricação, na produção puxada a ordem é emitida apenas no último posto, que ao buscar material no posto anterior o autoriza a fabricar um novo lote. A extensão deste procedimento para todos os postos de trabalho anteriores, é o que comanda a produção.

Corrêa e Giansesi (1996, p.91) afirmam que o *kanban* "age como disparador da produção de centros produtivos em estágios anteriores do processo produtivo, coordenando a produção de todos os itens de acordo com a demanda de produtos finais". Esta técnica utiliza sinais para comandar a produção e movimentação dos itens pela fábrica (Tubino, 1999).

Esses cartões *kanban*, segundo Corrêa e Giansesi (1996), são denominados *kanban* de produção e *kanban* de transporte. O *kanban* de produção autoriza o processo produtivo a iniciar a produção de um lote de determinado item. Ele contém várias informações para identificar o item, como a sua descrição, o tamanho do lote, os materiais necessários entre outros. A figura 15 mostra um exemplo de *kanban* de produção.

Figura 15 - Kanban de Produção

KP – <i>Kanban</i> de Produção Nº da Peça: 1213 Descrição: Rotor tipo C Lote: 12 peças C. P.: célula J-32 Arm.: J-32

Fonte: Giansesi e Corrêa (1996, p.91).

O *kanban* de transporte “é usado para avisar o estágio anterior que o material pode ser retirado do estoque e transferido para uma destinação específica” (Slack et al, 1997, p.487). Ele geralmente contém algumas informações do *kanban* de produção, como descrição do item e tamanho do lote, acrescido das informações do centro de produção de origem e centro de produção de destino. Corrêa e Giansesi (1996) exemplificam, através da figura 16, um *kanban* de transporte.

Figura 16 - Kanban de Transporte

KT – <i>Kanban</i> Transporte Nº da Peça: 1213 Descrição: Rotor tipo C Lote: 12 peças C. P. de origem: célula J-32 C.P. de destino: posto L-45 (linha)

Fonte: Giansesi e Corrêa (1996, p.91).

A esses dois *kanbans* Tubino (1999) acresce um terceiro, chamado *kanban* de fornecedor. Esse *kanban* é similar ao *kanban* de transporte, porém é utilizado para comunicar a fornecedores externos da necessidade de reposição de itens. As informações nele contidas são semelhantes as do *kanban* de movimentação, com a adição dos dados do fornecedor, horários e ciclos de entregas.

Há dois procedimentos que podem ser usados para comandar a utilização dos *kanbans*: o sistema de cartão único e o sistema de dois cartões (Slack et al, 1997).

O sistema de *kanban* único é próprio para empresas que tenham o *layout* contínuo, tendo os postos de fabricação lado-a-lado. Dessa forma, quando o estágio-cliente requer um novo lote, ele retira o material do estoque e deixa o *kanban*, para informar qual o componente

foi requisitado. Ao perceber a presença do *kanban*, o estágio-fornecedor processa um lote igual ao que foi retirado pelo estágio-cliente.

Cabe aqui salientar que a técnica *kanban* objetiva a minimização de estoques, tanto em processo quanto em produtos finais. Porém, a técnica prevê a formação de estoques entre os processos, para haver resposta rápida ao cliente. Dessa forma, geralmente irá haver estoques de produtos finais que, ao serem retirados pelos clientes, dão início ao processo. O estágio final retira o lote do seu estágio-fornecedor e o processa, ocorrendo essa dinâmica em todo o sistema.

O sistema com dois cartões é empregado em processos onde o cliente está longe do fornecedor. O processo é basicamente o mesmo do outro sistema, porém, neste se faz presente o movimentador. Quando o operador retira material do estoque para processá-lo, ele deixa o *kanban* de movimentação. Periodicamente, o movimentador, ao visitar os estágios, recolhe os *kanban* de movimentação e vai ao estágio fornecedor para retirar um novo lote daquele item. Nesse processo, ele coloca o *kanban* de produção para autorizar a fabricação e leva o lote requerido para o estágio-cliente. O processo é contínuo, e o movimentador é o responsável pela dinâmica do mesmo.

Tubino (1999) afirma que, apesar de ser idealizado para processos repetitivos em lotes, outros processos podem usufruir dos seus princípios, em partes do processo que tenham características de repetitividade. Esse mesmo autor elenca algumas vantagens da adoção do *kanban* como técnica da programação da produção. Entre elas estão:

- permite a identificação imediata de problemas;
- reduz a necessidade de equipamentos e movimentação;
- dispensa a necessidade de inventários periódicos.

Corrêa e Giansesi (1996) lembram que o *kanban*, apesar de eficiente, tem as suas limitações. Os autores declaram que, devido o *kanban* prever a manutenção de estoques (mesmo que sejam mínimos), se a variedade de produtos e componentes for grande, “o fluxo não será contínuo e sim intermitente, gerando altos estoques em processo para cada item, principalmente considerando-se a demanda de cada um” (p.99). Afirmam também, que pelo número muito pequeno de estoques, qualquer interrupção na produção reflete na capacidade de resposta ao cliente, portanto o sistema de produção deve se antecipar à ocorrência de interrupções, diminuindo ou excluindo-as.

Uma outra crítica comum ao *kanban* é que ele não suporta grandes variações na demanda. A afirmação é verdadeira, em ambientes turbulentos a técnica *kanban* não é adequada. Contudo, verifica-se que todas as outras técnicas discutidas também não suportam

grandes variações na demanda. O *MRP* e outras técnicas geradoras de estoque até podem reagir melhor em ambientes turbulentos, porém a instabilidade do ambiente é prejudicial a todas, comprometendo a sua atuação.

3.5.10 - Técnica do *OPT*

A técnica do *OPT* (*Optimized Production Technology*) - Tecnologia de Produção Otimizada foi desenvolvida com base na Teoria das Restrições. Ela leva em conta as restrições de capacidade dos recursos, porque são estes que definem a capacidade máxima de produção da empresa. O princípio operativo que comanda o *OPT* é o misto, ou seja, puxa-empurra. Erdmann (1995, p.1463) esclarece que "a programação se dá em função da capacidade do gargalo, que merece atenção especial, e é feita deste para trás e também deste para frente".

A idéia básica é fazer que o recurso gargalo opere em sua capacidade máxima. Para tanto, "é importante manter sempre um nível de estoque de segurança no ponto de gargalo e o princípio puxa é o mais adequado" (Carvalho, 1998, p.43). Dessa forma, há a garantia de que o recurso gargalo esteja sempre em funcionamento (desconsiderando a manutenção) e conseqüentemente o sistema opere em sua capacidade máxima.

A partir daí, nos estágios pós-gargalo o princípio empurra é o mais indicado para possibilitar que o produto esteja disponível o quanto antes possível no ponto de consumo (Carvalho, 1998).

O *OPT* é uma técnica suportada por um *software*. Tal *software* é visto como uma "caixa preta", pois a sua metodologia não é contemplada na literatura e muito pouco divulgada. Corrêa e Gianesi (1996) relatam que até 1996, qualquer empresa que quisesse adotar o *OPT* deveria fazê-lo através de duas empresas (uma norte-americana e outra inglesa) que detinham os direitos de comercialização.

Devido a todas essas dificuldades, o *OPT* não é explorado na literatura e conseqüentemente não há relatos de implantações da técnica. À luz das informações disponíveis, Erdmann (1995, p.1464) afirma que o *OPT* "é um princípio adequado a situações em que não se pretende ter preocupações imediatas com aperfeiçoamento da linha ou se tem instabilidade no *mix* de produtos e complexidade no processo. (...) É um princípio aplicável também a situações em que se tem uma linha de montagem principal (que pode ser entendida como gargalo) e outras linhas abastecedoras (secundárias)".

Entre as limitações do sistema, está a dificuldade de determinação do gargalo, porque "muitas vezes a dinâmica do processo de produção torna o gargalo móvel" (Carvalho, 1998, p.44), e que certamente dificulta a sua aplicação. Outra limitação refere-se ao alto custo de sua implantação, pois além de ser um *software* normalmente caro, o fato do domínio da tecnologia ser de conhecimento de poucas pessoas encarece ainda mais a implantação.

Verifica-se daí, que a aplicação do *software* em pequenas empresas torna-se muito difícil, pois além das dificuldades financeiras que essas empresas enfrentam, existe a barreira tecnológica como mais um agravante. Todavia, a aplicação do princípio básico da técnica, que é a identificação de gargalos no processo, pode auxiliar muito às empresas a entenderem melhor o seu processo e produzir no máximo de sua capacidade, se necessário.

4 - CONTROLE DE CUSTOS

Outro controle a ser efetuado durante o processo produtivo é o controle de custos. Esse controle é fundamental, pois é a partir dele que são obtidas as informações referentes aos custos dos produtos, o que certamente é imprescindível na formação do preço.

Apesar da necessidade de mensuração dos custos e de sua clara vinculação com o processo produtivo, percebe-se que a literatura, ao abordar esse tema, é pobre. O controle de custos, como parte integrante do processo de PCP, quando lembrado, é tratado de maneira superficial, havendo a necessidade de consulta à literatura específica de custos. Esta, por sua vez, não contempla os conhecimentos de produção.

Esse aspecto é aqui salientado, porque os outros controles já citados são considerados na maior parte da bibliografia, contudo, o controle de custos é pouco abordado.

Portanto, dada a importância desse tema, este trabalho, entre outros objetivos, salienta o vínculo desse controle de custos com o PCP, considerando os métodos de custeio mais destacados atualmente.

Desde o período da produção artesanal até as décadas seguintes ao advento da administração científica de Taylor e da linha de produção de *Ford*, o controle de custos não apresentava grande dificuldade. Enquanto na produção artesanal esse controle era facilitado devido ao pequeno número de produtos e ao fato do artesão dominar o processo produtivo, na linha de produção de *Ford* o controle de custos não apresentava maiores complexidades devido à especialização do trabalho e à padronização de produtos e peças (Bornia, 1995).

Todavia, o aumento da concorrência e o conseqüente incremento na oferta de produtos fez com que o consumidor ficasse mais exigente, requerendo maior qualidade e variedade dos produtos. Com isso, a padronização foi diminuindo gradativamente e a competição acirrada trouxe outro agravante para as empresas: a redução de custos (Bornia, 1995).

Por esses motivos, o controle de custos, já antes imprescindível, tornou-se agora complexo e muitas vezes determinante na decisão de compra pelo cliente.

Martins (1998, p.22) afirma que nesse novo ambiente, o controle de custos tem duas funções relevantes: o auxílio ao controle e à tomada de decisão. No que se refere ao controle, sua tarefa mais importante é o fornecimento de "dados para o estabelecimento de padrões, orçamentos e outras formas de previsão e, num estágio imediatamente seguinte, acompanhar o efetivamente acontecido para comparação com os valores anteriormente definidos."

Já no que diz respeito à decisão, sua importância é prover informações sobre as possíveis conseqüências das várias opções de decisões a tomar.

Analisando a literatura tradicional de custos percebe-se que a nomenclatura é uniforme, e com base nesta classificação este trabalho é direcionado.

Horngreen (1989), Martins (1998) e Matz, Curry e Frank (1973) iniciam diferenciando custo de despesa. Custo é o valor de todos os recursos usados na produção dos bens ou serviços. Despesa é o valor arcado com as atividades da empresa não identificadas com a produção, como vendas, recursos humanos e financeira. Apesar de em teoria essa separação ser fácil, na prática não é incomum a existência de problemas na separação de ambos. Como exemplifica Martins (1998), os gastos com embalagens podem ser tanto despesas quanto custos de produção, dependendo de sua aplicação.

Outro conceito a ser citado é desperdício. Este “é o esforço econômico que não agrega valor ao produto da empresa e nem serve para suportar diretamente o trabalho efetivo” (Bornia, 1995, p.13).

Pode-se agora estabelecer a classificação dos custos. Horngreen (1989) esclarece que custo total é todo o gasto relativo a produção em determinado período; e custo unitário é o gasto para a fabricação de um único produto. Esse autor ordena os custos em: classificação pela variabilidade, pela facilidade de alocação e pelo auxílio à tomada de decisões.

A diferenciação entre custos fixos e variáveis é determinada na classificação pela variabilidade, e está relacionada com o volume de produção. Os custos fixos independem do volume produzido em determinado período, ou seja, produzindo-se muito ou pouco eles estarão presentes, como o aluguel da fábrica por exemplo. Já os custos variáveis, tem relação direta com o volume fabricado, quanto maior a produção maiores serão estes custos; as matérias-primas, em geral, são exemplos destes custos.

Martins (1998) afirma que é importante, nesta classificação considerar a unidade de tempo, pois custos que são fixos em um período, podem, em um prazo maior variar, como a mão-de-obra, que em um determinado mês é custo fixo e em prazos maiores pode ser variável, pois a empresa pode demitir ou admitir pessoal, se necessário.

A classificação pela facilidade de alocação separa os custos como diretos e indiretos. Os custos diretos podem ser diretamente apropriados aos produtos. Já, os custos indiretos “não podem ser relacionados diretamente com nenhum setor operacional específico”, precisando ser “aplicados, rateados ou de qualquer maneira distribuídos pelos processos, ordens de produção, produtos ou setores operacionais” (Backer e Jacobsen, 1974, p.10).

Martins (1998) atenta para a análise da relação custo/benefício, porque em alguns casos, apesar da possibilidade de identificação de maneira direta, o benefício trazido não compensa o esforço realizado. É inegável, que com a capacidade de armazenamento e

processamento da informação nos dias atuais, a questão do custo ser maior que o benefício vem diminuindo, contudo é necessário sempre analisar o valor da informação.

Esse fato atrai a atenção para a última classificação listada, que é pelo auxílio à tomada de decisões. Considera-se aqui a relevância ou não da informação para a tomada de decisões. Os custos são divididos em relevantes, quando alteram-se dependendo da decisão tomada; e irrelevantes, quando independem da decisão tomada.

Logo, deve-se considerar na tomada de decisão, apenas os custos relevantes pois são eles que serão afetados. Essa classificação é válida apenas para uma decisão a ser tomada, alterando-se a decisão, modifica-se a relevância ou não dos custos.

Matz, Curry e Frank (1973) dividem os custos de produção em: materiais diretos, mão-de-obra direta e custos indiretos de fabricação. Custos de materiais diretos são as matérias-primas, componentes e outros que são utilizados no processo de produção e que podem ser distinguidos em unidades físicas específicas. O custos de mão-de-obra direta referem-se aos recursos humanos que efetuam as atividades de transformação nos produtos. Os custos indiretos de fabricação são todos os outros custos de produção, ou seja, os custos que não são classificados como materiais diretos ou mão-de-obra direta.

Definidas as classificações e alguns conceitos, pode-se conceber um sistema de custos aplicável a uma empresa específica. Para esta concepção, deve-se entender o significado de custeio e quais os custeios existentes. Martins (1998, p.41) afirma que "Custeio significa Método de Apropriação de Custos. Assim, existem Custeio por Absorção, Custeio Direto, Custeio Padrão, *ABC*, *RKW* etc". Dentre os métodos elencados por Martins, este trabalho abordará os Custeios por Absorção, Direto, Padrão e *ABC*. Serão analisados também o Método das Unidades de Esforço da Produção (UEP) e Custeio por Absorção Ideal, por considerá-los relevantes para determinadas empresas.

Martins (1998) observa que é incorreto afirmar que um método é melhor que outro. Na verdade, há ocasiões em que um deles se adequa melhor à empresa e, por esse motivo, deve ser escolhido. Esse autor ainda salienta que o ideal é que uma empresa tivesse um sistema de custos em que fossem propiciadas as seguintes informações:

1. margem de contribuição de cada produto;
2. custos de fabricação de cada produto;
3. soma de custo global (custos e despesas) de cada produto.

4.1 - Método do custeio por absorção

4.1.1 - Apresentação do método

O custeio por absorção consiste na alocação de todos os custos de fabricação aos produtos, sejam eles fixos ou variáveis, diretos ou indiretos (Santos, 1987). Os custos diretos são apropriados aos produtos de acordo com a medida de consumo estabelecida. Já, os custos indiretos são alocados aos produtos por intermédio de um rateio estabelecido pela empresa. É nesse rateio que fazem-se necessários os métodos de custeio, para proporcionar a alocação mais justa possível, obtendo a informação de custo próxima da realidade.

Leone (1989) ratifica a necessidade de veracidade na informação para o estabelecimento de preços de venda, com o objetivo de, a longo prazo, recuperar todos os custos. Esse autor e Martins (1998) ainda lembram que este é o método aceito para fins legais.

Apesar da aceitação legal, o custeio por absorção falha como instrumento gerencial por apropriar os custos fixos aos produtos através de critérios de rateio, o que pode, algumas vezes, causar distorções consideráveis no custo dos produtos. A tabela 6 demonstra a DRE do custeio por absorção.

Tabela 6 - Demonstração do Resultado do Exercício no custeio por absorção

Receita de Venda
(-) Custo do produto Vendido
Custos Variáveis
Custos Fixos
Lucro Bruto
(-) Despesas Fixas
(-) Despesas Variáveis
Lucro Líquido

Fonte: adaptado de Backer e Jacobsen (1974).

4.1.2 - Centro de custos

Para a distribuição mais correta dos custos aos produtos, o custeio por absorção utiliza como instrumento, o centro de custos. Essa distribuição parte da idéia de identificar uma unidade de medida de produção em uma seção, objetivando verificar quais os custos arcados por esta na consecução da produção. Após a identificação dos custos de cada seção eles são repassados aos produtos, a fim de obterem-se os custos de produção destes.

Martins (1998) afirma que na maioria das vezes um departamento é um centro de custos. Porém, podem existir diversos centros de custos dentro de um mesmo departamento. Os centros de custos são determinados por fatores como organização, localização, responsabilidade e homogeneidade.

É de fundamental importância, a correta definição da unidade de medida de trabalho, pois é esta que contabilizará os custos dos produtos. Antunes Jr. (1988) observa que há casos em que essa definição é relativamente simples, como o peso em uma seção de transportes ou a superfície para uma seção de pintura. Porém, há casos em que essas propriedades físicas não são representativas da seção, sendo necessária uma ponderação entre algumas características para a determinação da unidade. Cita-se o exemplo de desenrolamento de um fio, onde a unidade pode ser uma ponderação entre seu comprimento e seu peso, já que no desenrolamento não é só o comprimento do fio que influencia no processo, mas também o peso, pois fios de maior peso demandam maior esforço.

Verifica-se daí, que não é estabelecida uma única unidade de medida para toda a empresa. A unidade é definida para cada seção, de acordo com as suas características. A produção passa então a ser representada pela soma das várias seções que compõem a fábrica.

Antunes Jr. (1988) apresenta a operacionalização do centro de custos através dos seguintes passos:

1. inicialmente há a separação entre as seções diretamente ligadas à produção, diretas, e as seções de apoio à produção, as indiretas;
2. distribuem-se todos os custos de produção para as seções, tanto diretas quanto indiretas, através de bases de rateio apropriadas (folha de pagamento, número de pessoas, requisições, faturas, áreas, valor dos equipamentos etc.), isto é chamado distribuição primária;
3. alocam-se, neste momento, os custos das seções indiretas para as seções diretas, através de bases de rateio convenientes. Por exemplo, os custos da seção indireta de manutenção podem ser alocados com base no número de horas de manutenção utilizada por cada seção produtiva (redistribuição secundária);
4. somam-se todos os custos de cada seção produtiva, ou seja, os custos da distribuição primária mais os custos da redistribuição secundária;
5. são divididos o total dos custos pelo número de unidades de trabalho em cada seção, obtendo-se o valor unitário da unidade de trabalho para cada seção;

6. é feita a multiplicação do valor unitário da unidade de trabalho pelo número de unidades de trabalho consumidas por cada produto em cada seção, obtendo-se o custo parcial do produto em cada seção;
7. finalmente são somados todos os custos parciais de um produto e adicionando-se aos custos de matéria-prima, é obtido o custo total do produto.

A aplicação do centro de custos pode trazer bons resultados se forem atendidas três condições indispensáveis e simultâneas elencadas por Allora (1985).

Primeiramente, a fábrica deve ser passível de ser dividida em seções com as características de operações semelhantes. Isto é simples em algumas fábricas, mas em outras requer um profundo estudo e conhecimento das fábricas.

Outra restrição, é a necessidade da existência de uma unidade de trabalho válida para medir toda a produção diversificada da seção garantindo a homogeneidade das operações. Percebe-se que esta restrição e a primeira estão muito ligadas, já que uma seção só será homogênea se houver uma unidade capaz de medi-la.

Uma última condição é que o número de seções deve ser pequeno. Com um número muito grande de seções os cálculos ficam complexos e longos, inviabilizando o uso do método.

O centro de custos não é aplicável a todos os tipos de fabricação, adaptando-se, de acordo com Antunes Jr. (1988) especialmente, às produções do tipo seriadas ou contínuas.

4.2 - Método do custeio variável

O custeio variável (também chamado direto) visa sanar os problemas encontrados no custeio por absorção devido a apropriação dos custos fixos. Neste método, são alocados aos produtos somente os custos e despesas variáveis. Os custos e despesas fixas são separados e considerados como despesas do período.

Esclarece-se aqui, que o custeio variável só é válido para fins gerenciais, pois ele não é aceito pela legislação fiscal brasileira.

Leone (1989) afirma que este método foi concebido a partir da percepção de que enquanto os custos variáveis alteram-se no mesmo sentido do volume de produção, os custos fixos não sofrem essa variação, ou seja, independentemente do volume produzido (dentro de certos limites), os custos fixos serão os mesmos. Esse fato permite a constatação de que os custos fixos, na verdade, dão as condições necessárias para que a produção possa ser operada,

sendo esse esforço muito maior do que a fabricação de uma unidade a mais de determinado produto.

Outro fator considerado, é que o valor dos custos fixos por unidade depende do volume produzido, e a inclusão deles na análise gerencial pode levar a conclusões errôneas. Por exemplo, se a empresa quiser reduzir a produção de um item pouco lucrativo, isso implica em aumento do custo dos produtos, devido à diminuição do volume fabricado (Martins, 1998).

Por esse motivo, o custeio variável, ao apropriar somente os custos variáveis, sejam eles diretos ou indiretos, evidencia a proporção exata de quanto cada produto contribui para a lucratividade da empresa, isto é, a sua margem de contribuição. Essa informação pode ser melhor visualizada na DRE do custeio variável conforme a tabela 7.

Tabela 7 - Demonstração do Resultado do Exercício no custeio variável

Receita de Venda

(-) Custos variáveis dos produtos vendidos
 (-) Despesas variáveis

Margem de Contribuição

(-) Custos fixos
 (-) Despesas fixas

Lucro Líquido

Fonte: adaptado de Backer e Jacobsen (1974).

Santos (1987) explica que a alocação dos custos e despesas variáveis pode ser direta, porque elas são identificáveis com um produto ou atividade específica. As variações no lucro líquido são constatadas através da multiplicação da margem de contribuição unitária pela alteração do número de unidades.

A informação da margem de contribuição possibilita à empresa conhecer quais são os produtos mais lucrativos e dar a estes um maior incentivo nas vendas. Os outros podem ser colocados em um plano secundário ou apenas tolerados devido aos benefícios de vendas que podem trazer a outros produtos (Horngreen, 1989).

A crítica sofrida por este método, é que por não apropriar os custos fixos aos produtos, ele é útil apenas para análises de curto prazo. Além disso, algumas vezes pode-se desconsiderar os custos fixos no momento da formação do preço, tornando a produção

deficitária.

Cabe salientar também que, quando os custos e despesas fixos tiverem grande participação na estrutura de custos, deve-se utilizar um método que leve em consideração tais custos, não sendo aplicado, por esse motivo, o custeio variável.

Ao proporcionar a informação da margem de contribuição, o método do custeio variável possibilita à gerência, conhecer quais são os produtos mais lucrativos. Isso auxilia na escolha da melhor composição da produção buscando obter a maior rentabilidade possível. As críticas relativas a análise apenas de curto prazo devem ser levadas em consideração havendo uma mescla com outro método. Contudo, a sua análise proporciona informações relevantes, e por esse motivo, fundamentais à gerência.

4.3 - Custo Padrão

Este método de custeio objetiva estabelecer um padrão para os custos dando subsídios para o seu controle (Matz, Curry e Frank 1973).

Martins (1998) observa que o custo padrão é algumas vezes entendido como custo ideal. Isto seria obtido através do menor custo de aquisição de matéria-prima, maior eficiência da mão-de-obra e utilização total da capacidade produtiva. Neste caso, o custo padrão seria obtido a longo prazo e não para uma análise a médio e curto prazos.

Apesar de ser possível a sua utilização com esse intuito, Martins (1998, p.267) afirma que há um outro conceito "muito mais válido e prático". Essa outra abordagem seria útil para estabelecer padrões a médio e curto prazos. Os padrões seriam estabelecidos então como meta para o próximo período, para um determinado bem ou serviço; todavia, esse padrão consideraria as deficiências do sistema produtivo, e, apesar de difícil alcance, não seria impossível.

No estabelecimento dos padrões, as deficiências consideradas são somente aquelas que não podem ser remediadas no período. A possibilidade de exclusão das deficiências no processo produtivo são determinadas para atingirem-se melhorias.

Backer e Jacobsen (1974) afirmam que estabelecer o custo-padrão para matéria-prima e mão-de-obra direta (MOD) é bem mais simples do que estabelecê-lo para os custos indiretos de fabricação (CIF). Esses autores destacam que para a parte variável dos CIF pode-se fazer da mesma maneira que para MP e MOD. Porém o estabelecimento do custo padrão para os custos fixos que compõem o CIF é complicada, porque estes "consistem principalmente nos custos absorvidos das máquinas e instalações, cujo montante fica independente do nível de

produção" (p.347), sendo, a sua variância dependente da política estabelecida pela direção de cúpula e não a nível operacional.

Não somente devido aos custos indiretos de fabricação, mas também pelo seu próprio objetivo que é estabelecer um padrão, a operacionalização do método do custo padrão precisa ser combinada com outro método. Enquanto o custo padrão mostra onde se pode chegar, o outro método evidenciaria os custos reais. Essa dinâmica facilita a identificação das discrepâncias no processo e permite que as causas dos desvios sejam corrigidas. A ação sob essas causas é fundamental para o método, pois esse foi o motivo para o qual ele foi concebido, ou seja, o controle.

Martins (1998) expõe que os padrões fixados devem conter, não somente os valores financeiros, mas também as quantidades físicas dos recursos de produção utilizados. Isso possibilita a avaliação de onde estão localizadas as diferenças mais facilmente.

Após estabelecido o custo-padrão e colhidos os resultados do custo real, a variação total existente é dividida em dois componentes: preços ou salários, e utilização ou eficiência (Horngreen, 1989). De posse dessa análise a ação a tomar para a correção torna-se mais clara, permitindo a melhoria no processo.

Martins (1998) lembra que o custo padrão não deve ser imposto à empresa. Muitas vezes, o ideal é aplicar o método de maneira gradual para apenas certos produtos ou departamentos. Esse autor salienta que é comum ocorrerem erros e imperfeições no primeiro estabelecimento do padrão. Contudo, a prática possibilita um refinamento do processo, tornando-o mais útil e com maior crédito.

Matz, Curry e Frank (1973) lembram também que, devido a dinamicidade dos sistemas de produção, os padrões tem de ser revistos periodicamente para que se adaptem às mudanças do sistema.

4.4 - ABC (*Activity Based Costing*) - CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES

Apesar de ser conhecido já há bastante tempo, apenas recentemente (a partir do final da década de 80) este método vem sendo estudado a fundo (Nakagawa, 1994). Ele foi concebido a partir da percepção das distorções causadas pelos métodos tradicionais de custeio. Kaplan (1998) afirma que como primeiro resultado para uma empresa que o adota, o ABC revela o custo de tudo o que está sendo realizado.

Enquanto a mão-de-obra direta era o principal componente de custos e os artigos eram poucos, o centro de custos era aceitável e até certo ponto apropriado, pois a maioria dos

custos eram diretos. Contudo, à medida em que houve o avanço tecnológico, e com isso um crescimento na complexidade da produção, os custos fixos e indiretos tiveram um grande aumento, e a sua alocação aos produtos, através de rateio por centro de custos, já não refletiam mais os reais custos de produção (Martins, 1998 e Nakagawa, 1994).

Todas essas transformações no sistema de produção, exigiram mudanças nos métodos de custeio. Com o crescimento dos custos indiretos, iniciou-se uma análise objetivando a evidenciação do por que e como são consumidos esses recursos indiretos.

Percebeu-se então que o pressuposto da contabilidade de custos tradicional de separar os custos fixos e variáveis, considerando que os custos variáveis modificam-se de acordo com o volume produzido e os fixos permanecem inalterados no curto prazo, já não respondia a essa nova realidade. Além da influência do volume, muitos itens de custos sofrem influência do grau de complexidade da estrutura produtiva (Shank e Govindarajan, 1997).

Cooper e Kaplan (1988) citam um exemplo hipotético para ilustrar essa afirmação, comparando duas fábricas produtoras de canetas esferográficas. A fábrica I produz 1.000.000 de canetas azuis por ano. A fábrica II produz também 1.000.000 de canetas, porém somente 100.000 são azuis por ano, enquanto as outras 900.000 distribuem-se em 1.000 variedades de cores diferentes. O processamento requer o mesmo tempo de horas-máquinas e mão-de-obra direta. As matérias-primas são as mesmas, apenas diferenciando a tinta.

Ao comentar o exemplo, esses autores afirmam que é evidente que a fábrica II necessita de mais apoio à produção. Várias atividades como PCP, controle de qualidade e outras, serão mais complexas nessa fábrica. Este fato implica em maiores custos para a fábrica, e auxilia a evidenciar a relação entre a complexidade da produção e os custos.

Na busca da compreensão das razões desse fato, Kaplan (1998) afirma ter verificado que as atividades e processos cruzam, com frequência, as fronteiras departamentais. Martins (1998) cita o exemplo da atividade "pagamento de fornecedores". Esta não faz apenas parte do departamento financeiro, muito provavelmente a área de compras participará também dessa atividade ao emitir um documento autorizando o pagamento.

A partir dessa constatação é que foi desenvolvido o *ABC*. Neste método considera-se que as atividades é que consomem os recursos, e os seus custos são repassados aos produtos conforme a utilização das atividades por estes (Nakagawa, 1994).

Nakagawa (1994, p.42) define uma atividade "como um processo que combina, de forma adequada, pessoas, tecnologias, materiais, métodos e seu ambiente, tendo como objetivo a produção de produtos", ou seja, ela "descreve basicamente a maneira como uma empresa utiliza seu tempo e recursos para cumprir sua missão, objetivos e metas".

Uma empresa, portanto, precisa inicialmente identificar quais são as atividades relevantes de cada departamento. Martins (1998) cita o exemplo de uma empresa de confecções, onde após realizado o levantamento foram identificadas as seguintes atividades elencadas na tabela 8.

Tabela 8 - Atividades de uma indústria de transformação hipotética

Departamentos	Atividades
Compras	Comprar materiais
Almoxarifado	Desenvolver fornecedores
	Receber materiais
Administração da Produção	Movimentar materiais
	Programar a produção
	Controlar a produção
Corte e costura	Cortar
	Costurar
Acabamento	Acabar
	Despachar

Fonte: Martins (1998, p.101).

O número de atividades varia a cada empresa, e inclusive, ao ocorrerem mudanças nesta empresa, as atividades também podem variar. O importante é que elas sejam relevantes e reflitam a estrutura produtiva da empresa. Saliencia-se também que as atividades podem ser divididas em micro-atividades para obter-se maior precisão. É evidente que quanto maior for a divisão em atividades e micro-atividades o custo para obtenção da informação é maior.

A atribuição dos custos às atividades deve compreender todos os esforços de recursos necessários para desempenhar esta atividade. Devem ser considerados parte da remuneração de todos os envolvidos com a atividade em questão, gasto com instalações e todos os outros relacionados com a atividade.

Nessa primeira fase (atribuição dos custos dos recursos às atividades), os custos são atribuídos através de rateio, semelhante aos sistemas tradicionais (Martins, 1998). Já, na segunda fase (a absorção dos custos das atividades pelo produto), utiliza-se o conceito de direcionadores de custos, que segundo este autor, é o que distingue o *ABC* dos outros métodos, ou seja, o modo que ele atribui os custos aos produtos.

Direcionador de custo “é o fator que determina a ocorrência de uma atividade” (Martins, 1998, p.103), e pode ser considerado como a verdadeira causa dos custos. Estes direcionadores permitem encontrar as origens dos custos de cada atividade e apropriá-las diretamente aos produtos, de acordo com o consumo daquelas por estes.

Martins (1998) define os direcionadores de custo para a fábrica de confecção já exemplificada visualizados na tabela 9.

Tabela 9 - Levantamento dos direcionadores das atividades

Departamentos	Atividades	Direcionadores
Compras	Comprar materiais	nº de pedidos
	Desenvolver fornecedores	nº de fornecedores
Almoxarifado	Receber materiais	nº de recebimentos
	Movimentar materiais	nº de requisições
Administração da Produção	Programar a produção	nº de produtos
	Controlar a produção	nº de lotes
Corte e costura	Cortar	tempo de corte
	Costurar	tempo de costura
Acabamento	Acabar	tempo de acabamento
	Despachar	apontamento de tempo

Fonte: Martins (1998, p.107).

Os direcionadores elencados na tabela 9 foram definidos com o objetivo de exemplificar, e não são definitivos para as empresas de confecção. Conforme já explicitado sobre as atividades, cada empresa definirá os direcionadores que mais se adaptem ao seu caso, com o intuito de obter precisão nas informações.

Definidos os direcionadores, o próximo passo é custear os produtos. Para tanto, deve-se inicialmente definir o custo unitário do direcionador através da divisão do custo da atividade pelo número total de direcionadores. A fórmula 1 demonstra esse cálculo.

Fórmula 1 - Cálculo do custo do direcionador

$$\text{Custo unitário do direcionador} = \frac{\text{Custo da atividade}}{\text{Nº total de direcionadores}}$$

Fonte: Martins (1998, p.108).

Após isso, atribui-se o custo da atividade ao produto pela multiplicação do custo unitário do direcionador com o número de direcionadores consumido pelo produto. Este cálculo é realizado pela fórmula 2.

Fórmula 2 - Cálculo do custo da atividade atribuído ao produto

$$\text{Custo da atividade atribuído ao produto} = \text{custo unitário do direcionador} \times \text{n}^\circ \text{ de direcionadores do produto}$$

Fonte: Martins (1998, p.108).

Pode-se então definir o custo da atividade por unidade do produto, através da divisão do custo da atividade por unidade do produto pela quantidade produzida, cálculo exposto na fórmula 3.

Fórmula 3 - Custo da atividade atribuído ao produto

$$\text{Custo da atividade por unidade de produto} = \frac{\text{Custo da atividade atribuído ao produto}}{\text{Quantidade produzida}}$$

Fonte: Martins (1998, p.108).

Finalmente, determina-se o custo unitário do produto por intermédio da soma de todos os custos de atividades atribuídos ao produto.

Nakagawa (1994) e Martins (1998) apresentam exemplos das diferenças entre a utilização dos sistemas tradicionais e o *ABC*. Nesses exemplos, alguns produtos que pensava-se ter lucro, com a utilização do método do centro de custos, ao controlá-lo pelo *ABC*, obteve-se prejuízo.

A implantação do *ABC* torna visíveis as várias atividades que compõem uma empresa e, por esse motivo, explicita as atividades agregadoras e não-agregadoras de valor. De posse dessa informação, cabe aos responsáveis tomar atitudes no sentido de reduzir os custos de produção e/ou melhorar a qualidade. O *ABC* permite o gerenciamento da empresa pelas atividades chamado *ABM (Activity Based Management)*. Contudo este trabalho se limita a analisá-lo como forma de controle de custos.

Em geral, na implantação deste método, são necessários um grande número de informações, para que sejam definidas as atividades e os direcionadores de custo. Este fato, pode várias vezes adiar ou até impedir a implantação, devido a falta de informação disponível e os altos investimentos necessários para a mesma.

O *ABC* identifica e explicita as capacidades das várias atividades da empresa, o que permite um acompanhamento mais profundo das atividades mais relevantes. Essa informação

auxilia o processo de PCP no sentido de determinar a capacidade produtiva total e das várias etapas que compõem o processo. Além disso, os custos das atividades podem ser usados para medir o desempenho das mesmas, permitindo ações no sentido da melhoria contínua (Bornia, 1995).

Martins (1998) observa que a grande crítica sofrida pelo *ABC*, feita pelos defensores do custeio variável, é a alocação dos custos fixos. Contudo, esse autor acredita que o *ABC* pode ser usado pelo método do custeio variável, na apuração dos custos e despesas fixas permitindo uma melhor visualização ao ter as informações da margem de contribuição e a maior precisão na alocação dos custos fixos aos produtos.

Porém, devido a grande necessidade de informações requeridas pelo *ABC*, nem todas as empresas poderão utilizar-se dele. Nestes casos poderia ser utilizado o centro de custos, pois conforme Martins (1998), além do *ABC* ser uma evolução deste, um sistema de custos que seja bem departamentalizado e com boa divisão dos centros de custos, pode atender às duas primeiras etapas do *ABC*, quais sejam: a identificação e atribuição dos custos às atividades relevantes.

O problema seria na absorção dos custos das atividades pelos produtos, que pode ser sanado, em pequenos sistemas de produção, através da escolha de adequados critérios de rateio, permitindo uma boa alocação dos custos indiretos de fabricação aos produtos.

4.5 - A Unidade de Esforço da Produção (UEP)

4.5.1 - Apresentação do método

O método das Unidades de Esforço da Produção foi desenvolvido devido a imprecisão dos outros métodos de custeio na alocação dos custos indiretos de produção. Este método objetiva a simplificação no processo de controle através da unificação da produção (Antunes Jr., 1988).

Em empresas que fabricam um único produto a determinação dos custos unitários dos produtos é obtida pela divisão do valor total dos custos do período pela produção total desse período. Contudo, em empresas multiprodutoras, a determinação dos custos unitários fica complicada pela impossibilidade de medir a produção através da simples soma dos produtos.

Foi a partir dessa percepção que iniciaram-se as tentativas no sentido de estabelecer uma unidade que tornasse possível medir a produção em determinado período.

Houveram várias tentativas até que *Georges Perrin*, criou um método de cálculo denominado *GP*. Allora então aperfeiçoou o método e chamou-lhe de UEP.

Allora (1995, p.14) afirma que a unificação da produção é possível através da adoção do conceito de esforço de produção. O esforço de produção "compreende tudo o que concorre para a fabricação dos produtos da usina". Aí estão inclusos os esforços humanos, materiais, de capital, os esforços diretos e os indiretos.

O método torna viável a soma destes esforços, sendo que esta soma representará o total de trabalho empregado na consecução da produção. Bornia (1988) salienta que a mensuração destes esforços é possível através das relações entre os trabalhos (isso será explanado na operacionalização do método). O método trabalha apenas com os custos de transformação, ou seja, custos de mão-de-obra e custos indiretos de fabricação. Portanto, para o cálculo do custo do produto devem ser acrescentados os custos de matéria-prima e as despesas de estrutura¹.

Allora (1995) afirma que essa relação entre os trabalhos é constante no tempo, o que comprova a viabilidade do método. A medida definida para os esforços de produção é a unidade de esforço da produção.

Para implementação e operacionalização do método das UEP's é essencial a compreensão de alguns conceitos, quais sejam: postos operativos, foto-índices, produto-base, tempos de fabricação e foto-custo produto-base (Antunes Jr., 1988).

a) Postos operativos

Na implementação do método, a atenção volta-se para as atividades produtivas da empresa. As atividades auxiliares tem seus esforços repassados às atividades produtivas, e daí elas são apropriadas aos produtos.

Bornia (1988, p.09) afirma que um posto operativo "é composto por operações de transformação homogêneas, quer dizer, o posto operativo é um conjunto formado por uma ou mais operações produtivas elementares², as quais apresentam a característica de serem semelhantes para todos os produtos que passam pelo posto operativo, diferindo apenas no tempo de passagem". Pressupõe-se que as operações elementares irão manter-se proporcionalmente iguais para todos os produtos processados no mesmo posto operativo.

Um posto operativo é portanto representado por uma ou mais operações elementares. A correta escolha das operações é que definirá a precisão dos dados. Quanto melhor elas forem escolhidas e maior for o seu detalhamento, mais precisos serão os resultados. Esta

¹ Despesas de estrutura - atividades administrativas, comerciais e financeiras.

² Que não podem ser decompostas.

escolha pode inclusive ser determinante nos resultados da implantação das UEP's. Escolhas erradas, refletirão custos distorcidos e todos os problemas daí advindos.

Há que se salientar também, que quanto maior for a divisão em postos operativos, maiores serão os custos de implantação do método, sendo necessária a análise da relação custo/benefício para determinar o nível de precisão necessária em determinado processo.

Dessa forma, um posto operativo pode ser formado por uma máquina ou abranger várias máquinas, como por exemplo um posto operativo de usinagem composto de vários tornos (Antunes Jr., 1988). Por outro lado uma só máquina pode conter mais de um posto operativo.

Esse autor ressalta que é muito importante na determinação dos postos operativos, um amplo conhecimento da estrutura produtiva da fábrica, além da necessidade de trabalho conjunto da equipe de especialistas do método com engenheiros, mestres e operários da fábrica.

A relação entre os esforços de produção já mencionada, ocorre entre os postos operativos e não entre produtos, relacionando os potenciais produtivos de cada posto (Bornia, 1988).

b) Foto-índices

Os foto-índices referem-se aos custos de transformação em determinado posto operativo num dado momento. Os foto-índices tem esse nome em alusão a uma fotografia da empresa. Como a fotografia, eles refletem um dado momento da unidade produtiva. Esses índices referem-se a um parâmetro fixo passível de comparação.

O foto-índice utilizado na grande maioria das vezes é a hora, o que proporciona o custo horário de transformação. Eles dividem-se em foto-índice ítem e foto-índice posto operativo.

Os foto-índices ítem representam os custos de transformação relativos aos postos operativos. No cálculo dos índices objetiva-se a maior precisão possível. Os ítems que compõem esse índice são todos os arcados no posto operativo para as operações de transformação nos produtos. Quanto maior a discriminação dos ítems maior é a precisão das informações, contudo maiores também são os custos. Sendo sempre necessária a análise dos benefícios que a informação trará.

Antunes Jr. (1988) elenca os vários itens que podem compor esse foto-índice, são eles: mão-de-obra direta e indireta, encargos e benefícios sociais, depreciação, materiais de consumo específico e geral, energia elétrica, manutenção entre outros.

O foto-índice posto-operativo é a soma dos foto-índices item que compõem os custos de transformação de um posto operativo. Para tanto, há a necessidade de que todos os foto-índices item sejam contabilizados na mesma unidade de capacidade, e que se refiram a um mesmo período (Allora, 1995).

c) Produto-base

O objetivo na definição do produto-base é que ele represente o melhor possível a estrutura de produção da empresa. Antunes Jr. (1988) afirma que pode ser escolhido um produto que passe pela maioria dos postos operativos ou, o que é melhor, um produto que transite entre os postos operativos mais representativos da fábrica.

Para tanto, é essencial basear-se em profissionais da empresa para que se escolha o produto que melhor se adeque às características de produção da empresa.

Antunes Jr. (1988) lembra que em alguns casos, devido a grande diversidade de artigos produzidos em uma empresa, a determinação de um produto como produto-base torna-se complicada. Nestes casos pode-se optar pela criação de um produto-base fictício. Esse produto-base fictício pode ser um artigo fictício que passe pelos postos operativos mais significativos, ou ele pode ser formado a partir da junção de vários artigos reais.

O produto-base assume importância fundamental, pois todos os potenciais produtivos dos postos operativos em UEP serão estabelecidos com base nele, podendo uma má escolha levar a implantação do método ao fracasso.

d) Tempos de fabricação

Definidos os foto-índices dos postos operativos e o produto-base, é necessário calcular as UEP's do produto-base, dos postos operativos e de toda a produção. Para tanto há a necessidade da informação dos tempos de processo de cada produto nos postos operativos, chamada por Allora (1995) de gama de operações.

Nessa fase, portanto, identifica-se o processo dos produtos e os tempos requeridos no processamento. Antunes Jr. (1988) afirma que os tempos determinados são tempos médios das operações. As aleatoriedades consideradas dentro dos padrões normais são incluídas, e o seu tempo é alocado a todos os produtos. Já as aleatoriedades anormais são consideradas como perdas do processo e são deduzidas das despesas totais.

Antunes Jr. (1988) observa que, permanentemente deve haver uma reavaliação dos tempos de fabricação, com o intuito de identificar modificação nos tempos. Tal procedimento possibilita a percepção de eventuais mudanças no processo produtivo.

e) Foto-custo produto-base

De posse de todas essas informações pode-se calcular os foto-custo parciais, que são os custos de produção de um artigo em um posto operativo. Dessa forma, se um posto operativo tem capacidade de 10 UEP/h e o processamento de um artigo naquele posto foi de 0,4 horas, o artigo absorve 4 UEP's. Somando-se as UEP's de todos os postos operativos do processo de produto será obtido o foto-custo do produto.

Se esse produto for o produto-base, esse será o foto-custo produto-base. Pode-se, então, calcular o custo do produto em unidades monetárias através da multiplicação das UEP's por ele absorvidas, com o valor unitário em UM da UEP.

4.5.2 - Considerações sobre o método

O método das UEP's foi desenvolvido com o objetivo de ser aplicado em empresas multiprodutoras. Sua aplicação em outros tipos de indústria como a construção civil, por exemplo, é possível. Contudo, a sua utilização em outras como em estabelecimentos comerciais é difícil, senão impossível, devido ao fato do método fundamentar-se nos custos de transformação, os quais tem pequena participação nestes estabelecimentos (Antunes Jr., 1988).

Considerando, portanto, a aplicação nas indústrias para as quais ele foi concebido, verifica-se que ele auxilia a mensuração da produção, não somente de linhas de produtos, mas a produção total através da soma das UEP's em determinado período.

O valor monetário das UEP's é facilmente determinado através da divisão dos custos totais de fabricação pelas UEP's totais produzidas.

De posse desses dados, pode-se encontrar o valor unitário de cada produto através da multiplicação das UEP's absorvidas pelo produto com o valor unitário da UEP.

Allora (1995) afirma e prova matematicamente que, se bem implantadas, o valor das UEP's em relação aos postos operativos é constante no tempo. Mesmo com variações drásticas em salários e outros componentes, as variações são insignificantes. Antunes Jr. (1988) reitera essa afirmação, ao observar que permanecendo as mesmas características tecnológicas no processo produtivo, o recálculo das UEP's/h só é necessário a cada cinco ou seis anos.

O método, após implantado, é útil ao PCP, por já ter determinado os tempos de processo, e também expor qual o *mix* de produto mais rentável. Essa informação pode auxiliar inclusive a área de Marketing a incentivar a procura pelos produtos mais rentáveis.

Bornia (1995) apresenta os índices empregados pelo método que medem eficiência, eficácia e produtividade. O índice de eficiência compara a produção atingida, com a capacidade da empresa, podendo ser visualizado na fórmula 4.

Fórmula 4 - Índice de eficiência

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{Produção real}}{\text{Capacidade normal}}$$

Fonte: Bornia (1995, p.51).

O índice de eficácia, exposto na fórmula 5, verifica dentro do período de produção executada, o quanto foi realmente produzido.

Fórmula 5 - Índice de eficácia

$$\text{Eficácia} = \frac{\text{Produção real}}{\text{Capacidade utilizada}}$$

Fonte: Bornia (1995, p.51).

A produtividade horária relaciona a produção do período com o tempo de trabalho. A fórmula 6 faz o cálculo da produtividade.

Fórmula 6 - Índice de produtividade

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Produção real}}{\text{Horas trabalhadas}}$$

Fonte: Bornia (1995, p.51).

O conhecimento destes índices permite que medidas sejam tomadas no sentido de melhorar a produção. E esse conhecimento incentiva a criação de outros índices para, cada vez mais, incrementar o processo produtivo.

A operacionalização do método das UEP's é bastante simples. Uma vez implantado, os cálculos são fáceis, o que permite que a estrutura de apoio ao método seja minimizada. Todavia, a implantação do método é trabalhosa, e quanto maior for a precisão requerida, maiores são os custos para a sua implantação (Bornia, 1995 e Antunes Jr., 1988).

Os postos operativos precisam ser especificados claramente, sob pena de fracasso ao cometerem-se falhas. Antunes Jr. (1988) salienta que são necessários dados extra-contábeis, por exemplo, no caso de depreciação de máquinas. Além disso, são requisitados um número de informações muito grande, o que por vezes não está disponível, inviabilizando a implantação.

Nestes casos, pode-se fazer a opção pelo método do centro de custos, pois este exige um número de informações menor, e apesar de proporcionar uma menor precisão, muitas vezes é suficiente (Antunes Jr. 1988).

Bornia (1995) destaca que este método não identifica as perdas no processo. Ao considerar somente as atividades produtivas (as improdutivas, ou auxiliares, tem seu custo apropriado às produtivas) ele não detalha as perdas, o que pode ser definitivo para a competitividade da empresa.

Outro problema é que as UEP's não percebem melhorias no processo. Ao serem definidos os foto-índices dos postos operativos, se ocorrerem melhorias nos tempos de operação, ou mesmo a eliminação de operações elementares, todos os parâmetros precisariam ser revistos acarretando custos. Como no ambiente competitivo atual a melhoria contínua é fundamental, há a necessidade de muito cuidado ao serem definidos os foto-índices.

Por fim, Bornia (1995) destaca que pelo fato de atuar apenas com os custos de transformação, ocorre o descaso com as despesas de estrutura, pois estas são rateadas de acordo com os custos de transformação. Isso gera um grande problema pois elas são cada vez maiores e podem afetar a competitividade da empresa.

4.6 - Método do custeio por absorção ideal

Bornia (1995), apesar de dar uma outra classificação, cita um outro método que é o custeio por absorção ideal. Apesar deste, não ser considerado pelo autor como um método, verifica-se que, de fato, ele é um método de apropriação de custos. O custeio por absorção ideal é semelhante ao custeio por absorção e se origina dele, porém, enquanto este aloca todos os custos ao produto e atende as exigências legais, e o custeio variável apoia decisões de curto prazo, o custeio por absorção ideal é fundamental para apoiar decisões de longo prazo, no sentido de prestar informações para a busca da melhoria contínua.

Esse método faz a apropriação de todos os custos aos produtos, contudo ele faz uma diferenciação entre custos e perdas. Estas, são recursos arcados para a produção que não agregam valor ao produto, isto é, gastos não eficientes (Bornia, 1995). As perdas,

consideradas por este autor, incluem ociosidade de recursos, ineficiência e produção defeituosa.

As informações disponibilizadas por este custeio podem proporcionar a redução dos custos a médio e longo-prazo, se essas perdas forem eliminadas. A tabela 10 exemplifica a DRE do custeio por absorção ideal.

Tabela 10 - Demonstração do Resultado do Exercício no custeio por absorção ideal

Receita de Venda

(-) Custos e despesas dos produtos vendidos

Variáveis

Fixos

(-) Perdas

Ociosidade

Ineficiência

Retrabalho

(=) Lucro

Fonte: adaptado de Bornia (1995, p. 84).

Bornia (1995) cita o exemplo de uma empresa, que tem a sua capacidade de produção estabelecida em 100 unidades em determinado período. Os custos fixos são \$1000 UM, correspondendo a um custo fixo unitário de \$10 UM. Os custos variáveis correspondem a \$5,00 UM por unidade. Considerando que a produção atingiu as 100 unidades estabelecidas, o custo total por unidade é de \$15 UM. Neste caso, o custo é igual tanto no custeio por absorção quanto no ideal.

Porém, se ao invés de 100 unidades fossem fabricadas 80 unidades, o custeio por absorção apropriaria o total dos custos fixos, ou seja, \$1000 UM ao produto, ficando os custos fixos unitários em \$12,50 UM e o custo total \$17,50 UM. Já, no custeio por absorção ideal seriam alocados aos produtos apenas \$800 UM (80 produtos X \$10 UM produto) e o custo fixo permaneceria \$10 UM por unidade. A diferença de \$200 UM seriam as perdas do período. A tabela 11 apresenta estas situações:

Tabela 11 - Gastos de dois períodos em uma empresa fictícia, em \$

GASTOS	PRODUÇÃO	
	100 unidades	80 unidades
Custos variáveis	500,00	400,00
Custos fixos	1.000,00	800,00
Perdas	0	200,00
TOTAL	1.500,00	1.400,00

Fonte: Bornia (1995, p.87).

A diferença no custo unitário entre os produtos \$15 e 17,50 é devido a perda. Se esta fosse excluída, o custo, em ambos, seria de \$15 UM.

Nesse caso, houve a perda devido a não utilização de toda a capacidade instalada, e pode ser que se houvessem sido produzidas 100 unidades, a empresa não vendesse as 20 unidades adicionais e as perdas seriam até maiores. Contudo, essa informação é útil para a gerência, para esta saber a influência gerada sobre o custo unitário do produto pela não utilização da capacidade total.

É evidente que as perdas existentes não são somente essas. A sua grande maioria se encaixa na classificação exposta que é perda por ociosidade de recursos, ineficiência e produção defeituosa. Pode haver divisões desta classificação, o que é positivo, pois quanto mais informações disponíveis, maior é a possibilidade de combatê-las e obter a redução dos custos e a maior eficiência no processo produtivo.

No exemplo citado, salienta-se também que, ao adotar o custeio por absorção ideal, o custo unitário final do produto não diminui. A informação deve ser utilizada no sentido de se reduzirem ou se extinguirem as perdas, e aí sim o custo diminuir.

Este método é útil para empresas que, devido ao seu processo, tenham de arcar com desperdícios, pois, ao evidenciá-los, as medidas a tomar no sentido de melhorias ficam mais claras, possibilitando ganhos no processo produtivo.

Parte II

Proposta

5 - MÉTODO

5.1 - Delimitação da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida na área de produção industrial, mais especificamente em planejamento e controle da produção e custos, e envolveu pequenas empresas do ramo do vestuário. Como instrumento para a realização da pesquisa, foram efetuadas entrevistas em três empresas, visando identificar um perfil do seu *modus operandi*, encontrando virtudes e defeitos, e, comparando-o com a teoria, estabelecer o modelo proposto neste trabalho.

O número de empresas pesquisadas, foi definido, à medida em que a pesquisa ocorreu. Foi constatado que os dados repetiam-se, o que levou a traçar o perfil, com este número de pesquisas. Somado a isso, houve dificuldade para encontrar empresas dispostas a participar do estudo.

5.2 - Delineamento da pesquisa

A pesquisa empreendida teve caráter teórico-empírico, desenvolvida na forma de um estudo exploratório e descritivo. Os estudos exploratórios permitem ao pesquisador maior interação em torno de determinado problema, pretendendo aumentar sua experiência (Triviños, 1987). Esse autor (p. 105) afirma que este tipo de investigação “não exige a revisão da literatura, as entrevistas, o emprego de questionário etc”, pelo contrário, as incentiva “tudo dentro de um esquema elaborado com a severidade característica de um trabalho científico”.

Assim sendo, os estudos exploratórios permitem ao investigador conhecer o tema estudado, habilitando-o a realizar a pesquisa. Esses estudos foram efetivados através de pesquisa bibliográfica e entrevistas.

A pesquisa bibliográfica permite ao pesquisador entrar em contato direto com tudo o que foi escrito sobre o tema em estudo (Marconi e Lakatos, 1982), e como destaca Marinho (1980) a consulta à literatura fornece um importante subsídio ao delineamento da pesquisa.

Neste trabalho, a pesquisa bibliográfica referiu-se à administração da produção, focando-se as funções de planejamento e controle da produção e custos, com seus conceitos, técnicas e métodos. Buscou-se também, dados sobre a pequena empresa e o ramo do vestuário, procurando compreender melhor a realidade destas empresas, desde uma perspectiva histórica até a atualidade, para permitir que o modelo proposto fosse aplicável, em termos de recursos humanos, financeiros e tecnológicos.

Já, as entrevistas, possibilitaram o conhecimento das experiências práticas sobre a realidade da indústria, permitindo a identificação dos resultados advindos da adoção de determinados procedimentos, dando assim, uma visão abrangente sobre o ramo do vestuário.

O estudo descritivo tem a sua importância, pois o seu foco essencial, é a compreensão com exatidão de fatos e fenômenos de uma realidade específica (Triviños, 1987). Este estudo, segundo Selltiz et al (1974) objetiva apresentar as características de situações vivenciadas por um indivíduo ou grupo de indivíduos. Neste trabalho, o estudo descritivo deu ensejo ao conhecimento das pequenas empresas do ramo do vestuário, propiciando as bases para a construção do modelo.

5.3 - Abordagem do trabalho

O trabalho teve conotação qualitativa. Durante e após a realização da pesquisa, ao estabelecer o perfil para a concepção do modelo, a abordagem será qualitativa porque, conforme Richardson (1989, p.39), ela é “adequada para entender a natureza de um fenômeno social”. Esta abordagem é também compatível com o tema da pesquisa, porque contribui não somente na análise dos aspectos objetivos, mas também nos aspectos subjetivos, como por exemplo, a percepção das pessoas envolvidas (Triviños, 1987).

A abordagem qualitativa, em princípio, é útil para investigações que tem como objeto de estudo situações complexas ou estritamente particulares (Richardson, 1989), peculiaridades que vão ao encontro da pesquisa.

Bogdan apud Triviños (1987) identifica cinco características da pesquisa qualitativa, quais sejam:

- ela tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento-chave;
- é essencialmente descritiva;
- os pesquisadores qualitativos estão preocupados com o processo e não simplesmente com os resultados e o produto;
- esses pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente;
- os significados dos fenômenos são a preocupação essencial.

5.4 - Coleta de dados

A coleta de dados utilizou dois tipos de levantamento de dados, quais sejam: os dados primários, que são aqueles coletados pela primeira vez, através do pesquisador; e os dados secundários, quando são dados já analisados e disponíveis na bibliografia, trabalhos e relatórios entre outros.

Iniciou-se a coleta, através da pesquisa a dados secundários, quando realizou-se a pesquisa bibliográfica. Tal pesquisa “abrange toda a bibliografia já tornada pública em relação ao tema em estudo”. (...) “Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto” (Marconi e Lakatos, 1990, p. 67).

Neste trabalho, a pesquisa bibliográfica proporcionou a compreensão do tema, como também, as visões de diferentes autores a respeito do mesmo, podendo-se visualizar os pontos fortes e fracos do procedimento, com o intuito de, posteriormente, verificá-lo na prática.

A coleta de dados secundários se estendeu na busca da documentação sobre pequenas empresas e o setor do vestuário. Para tanto, foram consultados dados do SEBRAE, FIESC e alguns outros trabalhos que tratavam do tema.

Para a coleta de dados primários foram utilizados a entrevista semi-estruturada e a observação. A entrevista semi-estruturada é considerada como uma técnica da pesquisa qualitativa, pois parte de “certos questionamentos básicos apoiados em teorias e hipóteses (...) que oferecem amplo campo de interrogativas, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas do informante” (Triviños, 1987, p.146). Isso possibilita o aproveitamento de toda experiência do informante, por ele seguir espontaneamente a sua linha de raciocínio.

As entrevistas foram realizadas em três empresas, consultando diretores, gerentes de produção e de custos, visando colher o maior número de informações com a maior confiabilidade possível.

A observação foi necessária, porque, além ser também uma técnica de pesquisa qualitativa, Richardson (1989) a considera imprescindível, pois ela tanto pode conjugar-se a outras técnicas, como pode ser utilizada de forma independente.

Cabe salientar que a escolha das empresas foi intencional, devido a dificuldade em conseguir disponibilidade por parte das empresas em participar da pesquisa. Alguns possíveis entrevistados, ao tomar conhecimento do tema e profundidade do estudo se recusaram a

participar, alegando falta de tempo e/ou não utilização de procedimento que merecesse maior análise.

5.5 - Análise dos dados

A análise dos dados dividiu-se em duas etapas: a análise dos dados secundários e a análise dos dados primários.

Os dados secundários foram tratados com o auxílio da análise documental. Richardson (1989, p.182) afirma que “a análise documental consiste em uma série de operações que visam estudar e analisar um ou vários documentos para descobrir as circunstâncias sociais e econômicas com as quais podem estar relacionadas”. Portanto, baseado nesta técnica, foram efetuadas a consulta à bibliografia e outras publicações, para serem selecionadas e incluídas no trabalho.

Já os dados primários, após colhidos através da entrevista semi-estruturada, foram interpretados visando identificar características comuns à empresas desse setor, para que se verificassem as virtudes e defeitos na maneira de proceder destas empresas. A partir daí, foi estabelecido o perfil do setor, dando os subsídios necessários para a concepção do modelo.

De posse dos resultados atingidos nestas análises, foi concebido o modelo de planejamento e controle da produção e custos adequado às empresas já descritas, de acordo com os objetivos deste trabalho. A partir dessa concepção, foram formuladas planilhas no programa *Excel for Windows* que, além de armazenar dados dos processos dos produtos e custos mensais da empresa, divide os custos em ideais e perdas e os aloca automaticamente, inicialmente aos centros produtivos e depois aos produtos, segundo a proposta do modelo.

5.6 - Limitações da pesquisa

Esta pesquisa, segundo as suas próprias propostas tem algumas limitações que merecem ser explanadas.

Inicialmente, cabe destacar que, apesar de haver outras possibilidades de melhoria no processo produtivo, através de procedimentos elencados na teoria, a pesquisa procurou estabelecer o modelo segundo as características das empresas, considerando suas particularidades mais importantes, como também as limitações existentes, que vão desde a falta de recursos financeiros até o enxuto quadro de pessoal.

Uma segunda limitação diz respeito ao tempo de análise de experimentação do método. Devido a limitação de tempo por parte do pesquisador, como também por parte da

empresa, principalmente devido às vendas de natal, a pesquisa limitou-se a estruturar parte da proposta e simular outra parte. Uma implantação do método e o seu acompanhamento, certamente enriquecerão esta proposta.

Cabe salientar também, que o trabalho propõe um modelo para as pequenas empresas do vestuário, e, como tal, apesar de ser aplicado a todas as empresas, não é específico, sendo que, qualquer implantação necessitará inicialmente entender as peculiaridades da empresa, para adaptá-lo, e aí sim, introduzi-lo com êxito.

Finalmente, como destaca Morgan (1986), quando um pesquisador pretende revelar características de alguma realidade, outras propriedades podem permanecer desconhecidas, para ele, tendo em vista a necessidade de direcionamento do estudo em alguns aspectos em detrimento de outros.

5.7 - Seqüência da elaboração do trabalho

Em síntese, os passos seguidos na elaboração deste trabalho foram:

1. inicialmente realizou-se um levantamento bibliográfico, visando colocar o pesquisador em contato com o tema, bem como com as correntes de pesquisa existentes na área;
2. elaborou-se uma proposta de trabalho (projeto para exame de qualificação);
3. a proposta foi submetida a avaliação de três (3) professores, e, com base na avaliação, ela foi ajustada;
4. elaborou-se o instrumento de investigação para reconhecimento do funcionamento do sistema de produção em empresas de confecção, procurando estruturá-lo em uma seqüência, conforme a interpretação da teoria;
5. partiu-se então, para a pesquisa de campo, executando-a através das técnicas da entrevista semi-estruturada (com o instrumento de investigação criado) e a observação. Essa pesquisa teve a participação conjunta de três (3) pesquisadores do NIEPC, visando colher o maior número de informações;
6. com os dados da pesquisa, efetuou-se sua descrição e análise, cujo resultado foi submetido aos demais pesquisadores que participaram da visita;
7. o modelo de PCP foi concebido e redigido;
8. aplicou-se parte do modelo em uma empresa e simulou-se a outra parte; utilizou-se dados de projetos de produto e processo, bem como de quantidades de uma das empresas e simulou-se a produção mensal, calculando-se os custos. Nessa etapa, houve também a sua avaliação por um empresário (representante de uma das empresas pesquisadas),

objetivando verificar a opinião e acessibilidade do método a pessoas não pertencentes à academia;

9. o modelo foi ajustado, de forma a corrigir os problemas encontrados e deixá-lo compreensível aos empresários;
10. finalmente foi realizada a redação final do trabalho.

6 - PEQUENA EMPRESA

6.1 - A pequena empresa no Brasil

A participação das micro e pequenas empresas (MPE) no cenário nacional cresce a cada ano. Segundo dados do SEBRAE, em 1993 as MPE ocupavam cerca de 59,40% da mão-de-obra, ou seja, mais da metade dos empregos formais no Brasil naquele ano. De acordo com esse mesmo estudo (elaborado com dados do IBGE) estas empresas tinham uma produção industrial de 28,22%. A tabela 12 demonstra a participação das MPE no Brasil.

Tabela 12 - Participação das MPE no Brasil

Porte	Ocupação da mão-de-obra	Produção industrial
Micro	35,20%	13,40%
Pequena	24,20%	14,82%
Médias e grandes	40,60%	71,78%

Fonte: <http://www.sebraesp.com.br> (1998).

A importância dessas empresas pode ser também constatada, pela sua participação em nível mundial em relação a geração de emprego: Inglaterra 34%, Alemanha 40%, EUA 50%, França 51%, Japão 67%, Portugal 68% e Espanha 69% (Passos apud Junges, 1999).

Mas o que são as MPE? De acordo com o SEBRAE, na indústria podem ser consideradas empresas que enquadrem-se, simultaneamente nos parâmetros listados na tabela 13.

Tabela 13 - Classificação de MPE

Tamanho	Nº de funcionários	Faturamento anual (em R\$)
Micro	Até 19	até 120.000,00
Pequena	20 a 99	de 120.000,00 a 720.000,00

Fonte: <http://www.sebraesp.com.br> (1998).

Com base em todos esses dados, verifica-se a relevância desse setor e a conseqüente necessidade de aperfeiçoá-lo. Contudo, analisando-se a literatura percebe-se que durante vários anos, houve a carência de estudos que visassem o aperfeiçoamento desses empreendimentos. Batalha e Demori (1990) expõem as grandes dificuldades por elas enfrentadas, geralmente impostas pela limitação de recursos financeiros e humanos, para acompanhar os avanços tecnológicos.

Dentre os vários problemas afetos a estas empresas, esses autores afirmam que na área de produção a ausência de uma programação da produção eficiente gera atrasos de entrega, paralisação nas linhas de montagem e estoques excessivos.

Batalha e Demori (1990) elencam diversas vantagens advindas do fortalecimento desses empreendimentos. Dentre elas convém destacar:

- as MPE absorvem mais mão-de-obra por capital investido;
- elas reduzem o fluxo migratório, já que permitem a criação de novos empregos em regiões específicas;
- a capacidade de adaptarem-se a novas condições de mercado é muito grande;
- a característica informal das relações de trabalho, em que o contato entre patrão e empregado é facilitado, promove um ambiente de trabalho mais agradável;
- ocupam nichos de mercado que normalmente não são atrativos às grandes empresas.

Todos esses aspectos refletem a necessidade ainda existente de estudo destas empresas, para dotá-las de técnicas que permitam uma gestão eficiente, proporcionando melhor geração de emprego e renda.

Àquelas vantagens elencadas por Batalha e Demori, pode-se somar mais uma, que é o de tirar proveito das características regionais para basear sua produção. Um bom exemplo desse fato, é o setor de confecção em Santa Catarina. Historicamente houve a concentração de indústrias dessa cadeia produtiva no Estado, e por esse motivo, esse setor é objeto de estudo do próximo tópico.

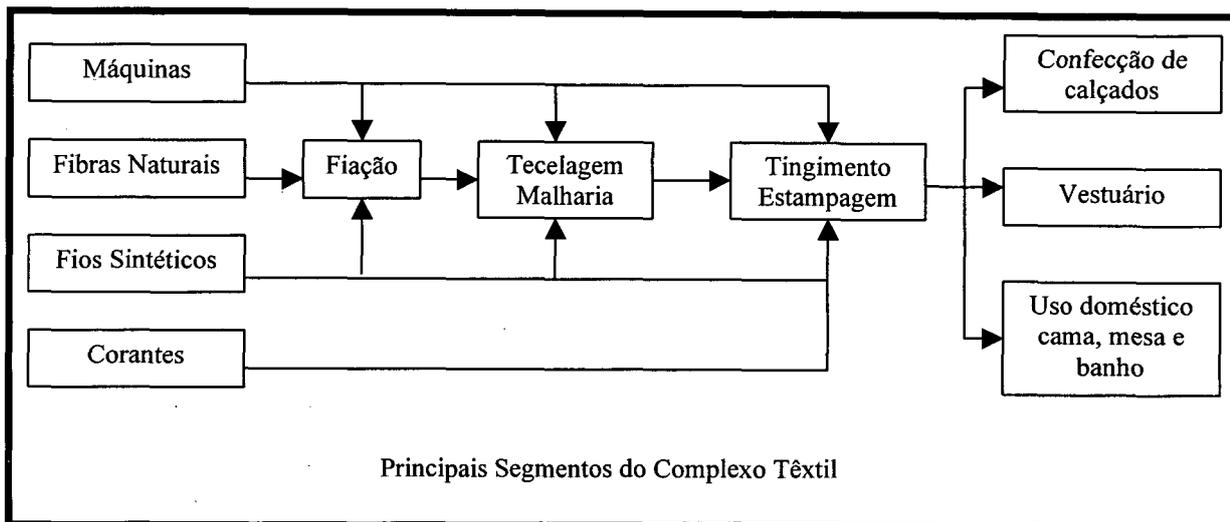
6.2 - O setor do vestuário

O setor do vestuário é de grande destaque na economia catarinense. Apesar da diversidade de nomes pelos quais é chamado, no Estado de Santa Catarina em 1990, ele era responsável por 11,90% da produção nacional (Batalha e Demori, 1990).

É necessário inicialmente, esclarecer a sua nomenclatura, antes de especificar-se o estudo desse trabalho.

A cadeia produtiva desse setor, algumas vezes chamado vestuário, outras vezes têxtil, e ainda confecção, pode ser dividido da seguinte forma, conforme a figura 17.

Figura 17 - Cadeia produtiva do setor têxtil



Fonte: Adaptado de Weiss apud Erdmann (1997, p.81).

Este trabalho restringe-se ao vestuário propriamente dito, isto é, a transformação de tecidos em produtos finais. Essa indústria é muito influenciada pelos meios de comunicação; logo, os empresários do setor precisam estar atentos ao mercado, para não perder oportunidades (O novo figurino da moda, 1999).

Ao longo dos anos, a moda foi gradativamente ficando menos exigente e mais barata, deixando-a acessível a uma maior parcela da população (A Evolução, 1998). Isso proporcionou o surgimento de várias pequenas indústrias que aproveitaram alguns nichos de mercado não satisfeitos.

Isto pode ser também constatado através de dados sobre o crescimento do setor. Enquanto o número de indústrias do vestuário cresceu 24% entre 1990 e 1997 (72% de pequeno porte), a produção saltou 64% (de 4,5 bilhões para 7,4 bilhões de peças). O faturamento anual, contudo, permaneceu quase que inalterado, teve uma variação de US\$ 27,2 bilhões para US\$ 27,9 bilhões. Isso indica, segundo os autores, uma drástica redução de preços, resultado da enorme concorrência do setor. De acordo com a FIPE apud O novo figurino da moda (1999) essa indústria apresentou deflação de 11,94% desde julho de 1994 até dezembro de 1999. Isso fez com que as margens de lucro despencassem (O novo figurino da moda, 1999).

Apesar da redução nas margens de lucro, há alguns dados que refletem a melhoria na produção do setor, como por exemplo a idade média das máquinas que diminuiu de 8,1 anos para 6 anos e a produção por funcionário que cresceu 70,5% atingindo 5,7 mil peças por ano (O novo figurino da moda, 1999).

Contudo é salientado que nos últimos cinco anos, cerca de 800 fábricas encerraram suas atividades, devido a vários problemas, que vão desde o desconhecimento do mercado, até à falta de investimento em equipamentos e informatização.

Todos esses dados refletem não somente a importância do setor, como também a carência de estudos que levem em conta as necessidades das pequenas empresas. Essas indústrias, no geral, são criadas devido ao saber-fazer. As oportunidades detectadas no mercado são aproveitadas e o crescimento ocorre sem muito planejamento.

No que se refere a produção, o domínio da técnica não é suficiente para a obtenção de bons resultados. Existe a necessidade de planejamento e controle para que os requisitos referentes a prazos, quantidade, qualidade, custos entre outros, sejam atendidos (Erdmann, 1998).

Mesmo respeitando uma de suas características mais importantes que é a agilidade (Batalha e Demori, 1990), é necessária a elaboração de um sistema de PCP que indique os rumos a serem seguidos, sendo útil, entre outras coisas, como padrão. É justamente esta a proposta deste trabalho, a concepção de um modelo adequado a estas empresas, considerando as particularidades do setor.

7 – DIAGNÓSTICO DAS EMPRESAS

7.1 - Empresa Rasgando Pano

7.1.1 - Histórico e características

Localizada em Tubarão, a empresa “Rasgando Pano” foi fundada em 1984, a partir da boa aceitação que a Sra. Eliete (proprietária e gerente de produção) tinha como costureira. Nesse ano, o Sr. Alvanir (entrevistado) esposo da Sra. Eliete, ao ver a carga de trabalho da esposa, aposentou-se e passou a atuar como diretor geral da indústria.

Atualmente, a empresa possui 16 funcionários, sendo que destes, 15 estão diretamente ligados a área produtiva.

A empresa é considerada de pequeno porte, com base na legislação que leva em conta o faturamento. Sua capacidade de produção é 5.000 peças/mês, quantia geralmente atingida. Esse número é determinado pelo número de funcionários, ou seja, os funcionários são o recurso-gargalo. Os outros recursos (máquinas e equipamentos) operam com capacidade ociosa. Havendo necessidade de produção superior à 5.000 peças mensais, ocorrem horas-extras. Esse procedimento tem se mostrado suficiente para suprir a produção adicional.

Os produtos confeccionados pela empresa utilizam a malha e são: túnicas, calças, conjuntos (*blazers* e saias), blusinhas, saias e moletoms (conjunto). Desses produtos, apenas o moletom é unissex. Todos os outros visam somente o público feminino. Da produção total, 50% visa atender o público das senhoras, mercado que tem variações, porém bem menores que os outros 50%, que são as modas prontas para usar (*prêt à porter*). Esse mercado é muito instável e sofre influência direta da televisão.

Para o escoamento da produção a empresa utiliza 3 lojas, sendo que 2 dessas, atendem basicamente a vendedores do Rio Grande do Sul. Do total produzido 90% vai para esse Estado.

As inovações nos modelos são grandes (principalmente *prêt à porter*) ocorrendo a criação de 3 a 4 novos produtos por mês. Apesar disso, essas inovações ocorrem somente em pequenos detalhes, característica que não interfere no processo produtivo, tendo como consequência a padronização nos produtos.

7.1.2 - Planejamento da produção

O projeto do produto é baseado nas tendências. Não há fichas de produto, nem documentos escritos. Identificada a tendência e/ou necessidade do mercado, é realizado o desenho do produto e a fabricação é iniciada.

Como a diversificação é pequena, e a mudança nos produtos é somente em pequenos detalhes, o projeto do processo, segue o padrão dos outros produtos semelhantes, ou seja: corte, costura reta, overloque e acabamento. Os tempos já foram medidos no passado por um consultor, e na fabricação de novos produtos segue-se por similaridade com os já existentes.

O planejamento das quantidades é estabelecido em peças por mês. Conforme já explanado, esse número é de 5.000. As especificidades são definidas no curto prazo. Essas quantidades foram estabelecidas de acordo com dados históricos.

7.1.3 - Programação da produção

A produção é programada por lotes, a partir da detecção de necessidades do mercado. Esses lotes ficam prontos em um dia ou menos e vão para as lojas. Ao ocorrerem as vendas, a produção confecciona a necessidade imediata. Havendo o desequilíbrio entre os postos de venda, os produtos são realocados, objetivando a produção da quantidade requisitada, pois passando a moda, os produtos ficam encalhados.

A programação da produção é semanal, salienta-se aqui, a não existência de documentos formais. A partir dessa programação são calculadas as necessidades de material. As malhas (principal componente) são compradas de acordo com a necessidade imediata. Segundo o Sr. Alvanir, não há maiores problemas na aquisição de matérias-primas.

Não é incomum o recebimento do tecido pela manhã e a sua entrega nos postos de venda no fim do dia. Essa agilidade é necessária para torná-la competitiva.

A mão-de-obra que a empresa utiliza é especializada. Há o investimento em cursos no Senai e Sebrae visando o aperfeiçoamento na função e o incremento na qualidade. Os problemas encontrados com a mão-de-obra são relativos ao grande contato com os proprietários, alguns confundem trabalho com amizade, o que cria uma situação desagradável no momento das cobranças.

7.1.4 - Controles

Os controles exercidos são de quantidade, estoque de produtos finais, tempo, qualidade e custos. As quantidades são controladas já no momento do corte, pois ali é definido o número de produtos finais requeridos. Esse controle é exercido pela gerente de produção Sra. Eliete, que confere o realizado com o programado e, ocorrendo desvios, busca as causas. O controle de quantidades é facilitado pelo pequeno tamanho da linha de produção e o grande contato e supervisão da gerente de produção. O controle de estoques para produtos finais é feito por um *software* específico, ligado aos pontos de vendas. Não há controle de estoque para matéria-prima e componentes. Os materiais estão depositados próximos à linha de produção.

O controle de tempos é semelhante ao de quantidades. A empresa já tem estabelecido quanto tempo é necessário para as várias etapas do processo e conta as quantidades realizadas diariamente.

O controle de qualidade é efetuado em todas as etapas do processo. Já na aquisição de matéria-prima, a empresa procura alta qualidade. No processo produtivo, todos são responsáveis pela qualidade. Mesmo assim no acabamento, há um responsável pela qualidade que acumula essa função com o corte de fiapos. A qualidade é buscada intensamente, através da busca das falhas e do treinamento das costureiras, mesmo assim as perdas de matéria-prima no corte giram em torno de 12%.

O controle de custos gerencial é efetuado pelo Sr. Alvanir. Os principais itens de custo são a mão-de-obra direta e matéria-prima. Para o cálculo do custo do produto, ocorre a soma da matéria-prima com o rateio dos desperdícios de matéria-prima, rateio dos custos indiretos de fabricação e rateio da mão-de-obra direta. Os desperdícios são concluídos através da pesagem das sobras de malha. Esses desperdícios somados aos custos indiretos e custos de mão-de-obra são rateados pelo número de produtos finais. Somando todos esses itens de custo com a porcentagem de lucro desejado obtêm-se o preço de venda.

Há um custo-padrão estabelecido e documentado, que é resultado de uma consultoria prestada há 6 anos atrás, e que, atualmente, serve de guia.

Devido a similaridade entre os produtos atuais e os novos, o custeamento desses novos produtos não traz dificuldades.

O preço de venda é formado com o acréscimo de uma porcentagem sobre o custo. Essa porcentagem varia conforme o produto, chegando a ser maior em produtos de menor custo (em torno de 30%). A empresa não demonstra preocupação com a concorrência pois pratica

preços abaixo do mercado. Os clientes questionam a ocorrência de aumentos, mas não mudam o comportamento de compra, já que estão satisfeitos com a qualidade e o preço praticados.

De acordo com o Sr. Alvanir, o sistema de custos atual é suficiente para determinar os custos dos produtos com um nível satisfatório de certeza; ele reitera essa afirmação ao observar que o atual sistema permite o conhecimento da lucratividade individual dos produtos. Porém, verifica-se que essa informação é obtida através do estabelecimento do lucro desejado do produto e não pela análise da margem de contribuição, obtida pelo método do custeio variável.

7.1.5 - Informática

No que se refere à informática, a empresa possui dois computadores *Pentium II* e utiliza *software* somente para o gerenciamento de estoques e emissão de nota fiscal. A empresa pretende a médio prazo colocar os computadores em rede objetivando um melhor controle. Para tanto, expõe a necessidade de um *software* que conjugue o gerenciamento de estoques já praticado com a área de produção com ênfase no PCP, e daí derivando todos os custos, resultando no preço final.

7.2 - Empresa Ilha Bikini

7.2.1 - Histórico e características

A empresa “Ilha Bikini” teve início em 1990 como resultado do grande número de pedidos individuais para as costureiras Sra. Hercília Maria de Souza Schmitz e sua mãe Sra. Luzia Antunes de Souza. A Ilha Bikini confecciona biquínis, maiôs, sungas, bermudas e malhas de ginástica, quase em sua totalidade de *lycra*. A partir desse ano, para diminuir os efeitos da sazonalidade a empresa iniciou a confecção de moletons de algodão sob a marca *Tatonka*³.

A Ilha Bikini tem 18 empregados sendo que 15 estão diretamente ligados à produção. A produção da empresa se caracteriza por uma mescla de produção para estoque e produção por pedido. Até há pouco tempo atrás a produção era apenas para estoque, pois ela atuava basicamente com lojas próprias, todas no Estado de Santa Catarina. Contudo, a empresa está cadastrando revendedores com o intuito de aproveitar o mercado nordestino, onde faz calor o ano inteiro, e conseqüentemente há procura durante todo esse período. Por esse motivo, a

³ Essa análise será somente sobre a confecção de moda praia, devido a falta de dados da produção de moletons.

empresa atualmente fabrica por pedido de seus revendedores. Um exemplo é a venda de 10.000 peças que estavam estocadas de estações anteriores para o nordeste. A empresa chegou também a exportar para a Itália e Portugal, porém uma única vez.

Os produtos são quase que em sua totalidade padronizados. São aceitos pedidos especiais, mas esses casos são raros. A empresa optou por essa política devido a maior facilidade na produção causada pela padronização e também devido a geração de várias sobras, pela preferência de tamanhos e cores diferentes por parte dos clientes.

A área de produção é dividida por departamentos. Inicialmente as matérias-primas e componentes ficam no almoxarifado. Para iniciar a produção, as matérias-primas são levadas para a área de corte. Após isso, vão para a seção de costura e daí para a seção de acabamento e inspeção final. Finalmente, o produto vai para o controle de qualidade e a embalagem de onde sai pronto para o almoxarifado, esperando a sua venda.

As novas instalações da empresa estão em fase de acabamento e acredita-se que o *layout* é adequado. Os recursos utilizados são mão-de-obra especializada (costureiras), máquinas de costura e outros equipamentos necessários para a confecção de biquínis.

7.2.2 - Planejamento da produção

A empresa realiza o projeto do produto. Como os fornecedores da *lycra* são poucos, é necessário fazer o projeto da próxima linha com nove meses de antecedência, para garantir o fornecimento. O novo produto é definido a partir das tendências verificadas nas feiras da área e também pelo histórico da preferência dos clientes. As fichas de produto são armazenadas em um *software*. Esse procedimento é novo, pois o programa foi adquirido em fevereiro de 1999, e os registros em *software* iniciaram-se este ano. Antes disso, o projeto era realizado e registrado apenas no papel.

O projeto do processo não é registrado. A Sra. Hercília e a gerente de produção Sra. Marcia de Souza Valgas o conhecem mas não o registram. Um dos motivos alegados para a não realização do projeto do processo é a similaridade entre os produtos. Por exemplo, os biquínis tem basicamente o mesmo processo, só tendo variações nos acabamentos. O mesmo ocorre para as malhas para ginástica, maiôs e sungas. Os tempos de processo são conhecidos (pela experiência), mas não são precisos. Têm-se a informação das quantidades diárias, mas os tempos das várias etapas do processo não são identificados. Esse aspecto foi salientado pela diretora Sra. Hercília como um problema, pois entre outras coisas, a empresa deseja fazer um plano de bonificação por produtividade, e o conhecimento dos tempos é imprescindível.

As quantidades a produzir são determinadas de acordo com a tendência histórica das vendas mais os pedidos feitos pelos revendedores de outras localidades. A capacidade produtiva situa-se entre 8.000 e 10.000 peças por mês, sendo que em setembro e outubro, é normal ocorrerem horas-extras para suprir a demanda. Essas previsões causaram problemas, pois a empresa tem 25.000 peças em estoque de outros anos, devido a aposta em alguns modelos e a pequena aceitação deles. Nesse momento, há uma preocupação em entender cada vez melhor o cliente, para evitar desperdícios como esses.

Os pedidos são aceitos com o objetivo de manter a boa imagem no mercado. Já ocorreu de um grande magazine ter um pedido rejeitado, pelo fato de se acreditar que a venda em lojas deste tipo poderia prejudicar a sua imagem.

7.2.3 - Programação da Produção

A programação é definida após os pedidos das lojas (todas da empresa) e dos outros revendedores. Devido ao efeito da sazonalidade produz-se para estoque durante o ano. Mesmo assim ocorrem horas-extras nos meses que antecedem o verão.

A produção é orientada por lotes de tamanho variável, de acordo com a demanda de determinada peça. Devido a característica da indústria de confecção, algumas máquinas tem bastante ociosidade pois são utilizadas apenas para pequenos detalhes. Com isso, o gargalo no sistema produtivo são os recursos humanos.

O *lead time* dos produtos varia de acordo com o tamanho do lote, mas em geral, é de um dia.

As matérias-primas são pedidas com antecedência e são compradas em rolos em quantidade suficiente para suprir a previsão de vendas. O principal problema na aquisição da matéria-prima principal (*lycra*), é o pequeno número de fornecedores, e com isso a necessidade de antecedência no pedido.

A mão-de-obra é especializada (costureiras) e está em constante treinamento. A empresa procura sempre proporcionar o aperfeiçoamento através de cursos no SEBRAE e SENAC. Algumas vezes, uma pessoa faz o curso e transmite o conhecimento para os outros funcionários no período de expediente. As maiores dificuldades encontradas com a mão-de-obra são o laço de amizade criado na empresa, que apesar de propiciar um bom ambiente de trabalho, torna as cobranças mais difíceis e geradora de mágoas; e nesse momento na implantação de um *software* para projeto do produto, devido a resistência e o medo à mudança.

7.2.4 - Controles

Os controles efetuados são de quantidades, tempos, qualidade e custos.

O controle de quantidades é iniciado com a entrada de dados no sistema referente as matérias-primas adquiridas. Ao final do processo é realizada a comparação do que podia ser produzido com o que realmente foi produzido. Nesses números há o desconto dos desperdícios de matéria-prima que são em torno de 15% a 20%. Apesar de ser considerado alto, não são tomadas medidas para diminuir o desperdício. Tenta-se aproveitar as sobras para confeccionar tiras e até alguns modelos, contudo não há uma busca intensa para a redução.

O controle de tempos é realizado diariamente de forma empírica através da comparação do realizado com a capacidade. Havendo diferenças busca-se as causas e procura-se corrigi-las.

A qualidade é intensamente buscada pela Ilha Bikini. Há uma preocupação com esta, em todos os postos de trabalho. O seu controle é realizado em todos os postos.

Há a inspeção da peça antes do processamento em todos os postos de trabalho. No final da linha, há dois funcionários responsáveis pela conferência da qualidade do produto acabado e embalagem dos mesmos. Através de cursos e de lembretes espalhados por toda a empresa, é buscada a qualidade total, o que cria um ambiente propício a essa busca. De acordo com a diretora, esses procedimentos aumentaram a qualidade dos produtos.

O controle de custos é de responsabilidade do gerente comercial Sr. Luis Gonzaga Valgas. Ele faz o controle gerencial com o auxílio de um *software* (o mesmo utilizado para o projeto do produto). Os principais itens do sistema de custos são matéria-prima (*lycra*), mão-de-obra direta e despesas administrativas. Os custos indiretos são apropriados aos produtos, através de um rateio pela quantidade de peças fabricadas.

Há um custo-padrão estabelecido, porém ele não é utilizado com o propósito de possibilitar o acompanhamento e comparação dos custos durante o processo. O custo dos produtos praticado é o custo-padrão. Apesar desta prática (a utilização do custo-padrão como custo ocorrido) ser equivocada, as perdas no processo já são conhecidas (e inclusas no custo-padrão) e, devido a proximidade dos gerentes com a produção, os desvios no processo são mínimos e aproximam-se do custo do produto ocorrido.

Até este momento portanto, a apuração de custos de um novo produto não é obtida facilmente. A prática era custear o produto e definir o seu preço de venda, pela similaridade com outros produtos. Contudo espera-se, com a implantação do novo *software* e a atuação do gerente, obter resultados precisos e rápidos.

Tomando por base o demonstrativo de custos cedido pela empresa de um determinado produto, têm-se os resultados da tabela 14.

Tabela 14 - Ítems de custo da Ilha Bikini

Item de custo	Participação em %
Custos indiretos de fabricação ⁴	39,79%
Mão-de-obra direta	18,18%
<i>Lycra</i>	29,61%
Outras matérias-primas e componentes	13,21%

Fonte: Relatório cedido pela empresa

Percebe-se que os itens mais impactantes no produto são os custos indiretos de fabricação (CIF), mão-de-obra direta (MOD) e a *lycra*. A incorreta alocação dos CIF pode gerar distorções nos custos dos produtos, prejudicando o desempenho da empresa. No que se refere a MOD, há uma estimativa do tempo necessário para a produção de cada produto, contudo como não há (nem nunca foram feitas) as tomadas de tempo das etapas do processo, essas estimativas podem estar equivocadas, distorcendo ainda mais o custo final do produto.

Ao constatar que a *lycra* tem 29,61% de participação no custo do produto, e lembrando que no processo produtivo, ocorrem entre 15% e 20% de desperdícios de matéria-prima, conclui-se que entre 4,44% e 5,92% do custo do produto são desperdícios. Essa informação pode gerar medidas de melhoria, contudo, não há essa discriminação no demonstrativo e nem indícios do impacto desse desperdício no custo.

O preço de venda é formado com uma porcentagem desejada de lucro sobre os custos. Essa porcentagem é individual e diferente para cada produto, situada em torno de 15%. A empresa demonstra estar satisfeita com esse procedimento na formação do preço de venda, pois os seus preços estão abaixo do mercado, o que juntamente com a alta qualidade de seus produtos, proporciona a satisfação dos clientes. Ao ocorrer aumento no preço de venda, os clientes questionam, porém não mudam o comportamento de compra.

7.2.5 - Informática

A empresa tem cinco computadores *Pentium II* ligados em rede. Apesar disso, não tem uma política definida de informática. Os *softwares* utilizados na produção (em fase de implantação) realizam o projeto do produto, gerenciam estoques e calculam o custo do

⁴ ICMS, despesas administrativas, impostos federais, frete, financiamento, comissão.

produto. Sente-se a necessidade de um *software* que auxilie na realização do projeto do processo e na programação da produção, obtendo com isso, o custo mais preciso, e possibilitando o pagamento de bonificações por produtividade, entre outros benefícios.

7.3 - Empresa Pieri Sport

7.3.1 - Histórico e características

Fundada em 1977 a Pieri Sport confecciona artigos esportivos com ênfase em artigos para futebol como: camisas, calções, meiãoes, agasalhos de tactel e, nos meses de fevereiro a março, agasalhos escolares. A empresa tem 46 funcionários sendo que 37 estão diretamente ligados a área de produção.

A Pieri Sport é considerada de médio porte, com base na legislação que leva em conta o faturamento. Contudo, neste faturamento estão inclusos os rendimentos das quatro lojas da empresa, que não estão sendo consideradas nesta pesquisa.

A empresa tem *layout* departamental e sua produção caracteriza-se por 60% para estoque e 40% por pedido. A produção por pedido geralmente é padronizada, apenas diferenciando o logotipo do patrocinador e o desenho na camisa. O tecido é quase sempre o mesmo.

A sazonalidade é pequena e, quando ocorre, nos meses de fevereiro e março, a empresa aceita pedidos de agasalhos para escolas. De sua produção total, 80% dos produtos são fabricados totalmente pela empresa. Os outros 20% tem a sua costura e acabamento terceirizados. Essa terceirização é uma experiência, para conferir os resultados obtidos com essa prática, em termos de qualidade, velocidade e custos.

O processo produtivo segue a seguinte seqüência: corte – transfer – costura – pintura – embalagem – estoque. No caso dos produtos que tem a costura terceirizada as etapas do processo são: corte – transfer – terceirização – pintura – embalagem – estoque.

7.3.2 - Planejamento da produção

O projeto do produto não é realizado. Os novos produtos são definidos a partir da percepção da mudança no mercado ou através do pedido de um cliente. As maiores mudanças ocorridas nos produtos são nos tecidos, seguindo o mercado do futebol. Os componentes dos produtos, são conhecidos por todos, devido a experiência. Atualmente, sente-se a necessidade de estruturar a produção e realizar projeto do produto, contudo há outras prioridades, sendo esse aspecto deixado para o futuro.

O projeto do processo também não é realizado. A razão pela ausência do documento é o conhecimento do roteiro. Os documentos existentes são apenas os que vão das lojas para a fábrica, após o pedido dos clientes. São eles: a solicitação de pintura para a gravação do nome do patrocinador na camisa; as ordens de fabricação da peça e a ordem de fabricação de tela, quando há um pedido personalizado.

A empresa produz entre 500 e 600 peças por dia. Essa produção é suficiente para suprir a demanda.

O método utilizado para a previsão de vendas são os dados históricos. Além desse, por ter como mercado-alvo o futebol, quando um time patrocinado pela empresa tem bons resultados, a procura aumenta, e as previsões são revistas.

A maior parte de sua produção está voltada para times amadores de futebol, e, por esse motivo, os lotes são pequenos, entre 6 e 12 unidades, dificultando a produção.

A partir do início desse ano, foi oferecido um incentivo para as vendas dos modelos básicos contidos no catálogo, apenas faltando a pintura com o nome do patrocinador e o símbolo do time. Com isso, as vendas destes produtos cresceram, propiciando o aumento do tamanho dos lotes, e conseqüentemente, reduzindo a complexidade na produção. Esse procedimento permitiu também a redução dos estoques.

Os dados históricos e o monitoramento do mercado tem se mostrado adequados como métodos de previsão. Ocasionalmente, alguns produtos ficam "encalhados" e são vendidos com desconto.

7.3.3 - Programação da Produção

Praticamente todos os pedidos são aceitos. A produção é orientada por estoque, ocorrendo a diminuição do estoque nas lojas, é feito o pedido e a produção é programada. Algumas vezes acontece uma interrupção na seqüência do processo para que um pedido com data de entrega mais próxima, seja produzido e o prazo acordado seja obedecido. No momento, não há gargalo no sistema produtivo, todavia para aumentar a capacidade diária estimada em 1.200 peças/dia, seria necessário aumentar o número de operários.

O *lead time* médio é de dois dias. Esporadicamente, como já explicitado, ocorrem interrupções no processo, em virtude do atendimento aos prazos, e, nesses casos, o *lead time* aumenta.

Após a definição dos itens a fabricar, são verificados e calculados os materiais necessários. Nesse momento, o estoque é conferido para determinação das quantidades a serem adquiridas.

Os materiais são comprados para suprir a necessidade imediata. Os fornecedores geralmente atendem aos pedidos e tem bom relacionamento com a empresa.

São adquiridos produtos acabados para serem vendidos nas lojas da empresa, todavia essa questão não entrará nessa análise, por não estar diretamente ligada a área de produção.

Os estoques não tem um controle específico. As matérias-primas, componentes e materiais em processo ficam armazenados próximos aos departamentos e não sofrem controle. Os produtos acabados ficam depositados em um almoxarifado exclusivo, porém não há um controle rígido. Existe um projeto de instalação de um *software* nas lojas para controle de estoques e a partir daí, implantá-lo no controle da fábrica.

A mão-de-obra utilizada é composta basicamente de costureiras que trabalham há vários anos na empresa. Por esse motivo, acontecem problemas devido ao laço de amizade criado, o que prejudica no momento das cobranças. Percebe-se também uma acomodação por parte dos funcionários, o que interfere no número de peças finais produzidas. Apesar de todos esses problemas, não há incentivo a treinamento e aperfeiçoamento dos funcionários. Há somente o grêmio que é responsável por programas de confraternização.

7.3.4 - Controles

Os controles efetuados na produção são de quantidade, qualidade e custos. As quantidades são verificadas através da comparação do que poderia ser produzido (através da matéria-prima utilizada) com o que efetivamente foi produzido. Havendo diferenças significativas, medidas são tomadas.

O controle de qualidade é efetuado em todos os postos do processo. Existe também, no final de processo uma revisão da peça para verificar se o produto está em conformidade com os padrões estabelecidos. Mesmo com esses procedimentos, esporadicamente distribuem-se produtos com defeitos. Até este momento, não foram tomadas medidas no sentido de estabelecer programas de qualidade total.

O controle de custos é realizado de forma empírica. Os componentes do produto e o processo são conhecidos, como também as quantidades necessárias. É com base nesses dados que são definidos os custos. Não há uma preocupação em mensurá-los. Os custos diretos estão

preestabelecidos e qualquer variação nos materiais diretos é calculada e adicionada aos produtos. Os outros custos são incluídos nos custos indiretos e distribuídos aos produtos.

Como as inovações são pequenas, os custos dos novos produtos são obtidos facilmente pela similaridade com os produtos já existentes. Os principais itens de custo são: mão-de-obra direta, matéria-prima e despesas administrativas.

O sistema de custos atual não é suficiente para determinar com precisão os custos dos produtos. Os custos estão definidos e não são controlados durante o processo.

O preço de venda é formado com uma porcentagem de 10% sobre os custos. Esse, em tese, seria o lucro. Contudo, tem-se a percepção de que essa margem cobre alguns custos adicionais no processo. Esse preço está no nível dos preços praticados pelo mercado.

Não há muitos concorrentes no setor, contudo a concorrência é acirrada, o que está provocando uma redução de preços. Por esse motivo, os clientes, ao constatarem uma diferença de preços, optam por outra empresa.

7.3.5 - Informática

A empresa tem 5 computadores instalados, todos para uso da direção. Na área de produção não há a utilização de computadores. O gerente de produção faz o controle manual. A diretora-administrativa Cintia Pieri Santos afirmou que seria muito interessante a existência de um *software* que permitisse armazenar os dados da produção, contendo todas as informações referentes ao PCP e os custos subsequentes.

7.4 - Perfil das empresas

Tabela 15 - Perfil das empresas

	Rasgando Pano	Ilha Bikini	Pieri Sport
Aspectos gerais			
▪ N° de funcionários - produção/total	15/16	15/18	37/46
▪ Capacidade/mês	5.000	8.000 – 10.000	12.000
▪ Caracterização da produção	100% para estoque	100% estoque e tentativa por pedido	60% estoque e 40% pedido
▪ Gargalo ⁵	Funcionários	Funcionários	Funcionários, contudo não ocorre atualmente
▪ Sazonalidade	Não ocorre	Ocorre no inverno, está sendo combatida com a venda para o nordeste e moletons	Ocorre em fevereiro e março. É combatida com confecção de agasalhos escolares
▪ Terceirização	Não	Não	Há, na costura
▪ Etapas do processo	Corte–costura reta–overloque–acabamento	Corte–costura–acabamento– inspeção final e embalagem	Corte-transfer–costura – pintura–embalagem
▪ <i>Lead time</i>	1 dia	1 dia	2 dias
▪ Concorrência	Não preocupa	Não preocupa	Preocupa
Planejamento da produção			
▪ Projeto do produto	Não realiza, nem há fichas de produto. Identifica tendências no mercado	Realiza o projeto e os produtos tem sua ficha descritiva. Iniciando a utilização de um <i>software</i>	Não realiza, nem há fichas de produto. Identifica tendências no mercado
▪ Projeto do processo	Não realiza. Tempos já foram medidos no passado. Segue o processo estabelecido por similaridade de produtos	Não realiza. Segue o processo por similaridade. Não há registro de tempos	Não realiza. Segue o processo por similaridade. Não há registro de tempos
▪ Definição de quantidades e previsão	Histórico mais monitoramento do mercado	Definição baseada no projeto do produto mais os pedidos realizados	Histórico mais resultados dos times patrocinados
Programação e controle			
▪ Definição da necessidade de produtos finais	Definição através do histórico mais pedido das lojas. Programação semanal/diária com lotes de tamanho variável.	Definição após o pedido das lojas e revendedores. Programação semanal com lotes de tamanho variável.	Definição através do histórico mais pedido das lojas. Programação semanal com interferência do pedido com datas mais próximas com lotes de tamanho variável.
▪ Cálculo necessidades	Baseado na necessidade imediata com desconto do estoque	Baseado na necessidade imediata com desconto do estoque	Baseado na necessidade imediata com desconto do estoque.
▪ Seqüenciamento	Necessidade imediata. Não há datas intermediárias definidas.	Necessidade imediata. Não há datas intermediárias definidas.	Necessidade imediata. Não há datas intermediárias definidas.
▪ Liberação	De acordo com a necessidade imediata. Não há documentação.	De acordo com a necessidade imediata. Não há documentação.	De acordo com a necessidade imediata. Há documentação somente para pedidos especiais e pintura do patrocinador.

⁵Trabalha-se com o conceito de multifuncionalidade, ou seja, os funcionários estão aptos a desenvolver qualquer tarefa na linha de produção.

Tabela 15 - continuação

Controles			
▪ Quantidade	Comparação com base no tecido utilizado	Comparação com base no tecido utilizado	Comparação com base no tecido utilizado
▪ Tempos	Já estabelecido. Comparação do possível com o realizado.	Comparação do possível com o realizado. Tempos conhecidos por experiência.	Não realiza este controle.
▪ Qualidade	Em todos os postos e no final do processo.	Em todos os postos e no final do processo.	Em todos os postos e no final do processo. Mesmo assim chegam a ser entregues peças com erros graves.
Custos			
▪ Principais itens	Mão-de-obra direta (MOD) e Matéria-prima (MP)	MOD, MP (<i>lycra</i>) e Despesas adm.	MOD, MP e Despesas adm.
▪ Cálculo	Materiais diretos + MOD + rateio de desperdício de tecido + rateio CIF.	Materiais diretos + MOD + rateio dos desperdícios de <i>lycra</i> + rateio dos CIF.	Materiais diretos + MOD + rateio dos desperdícios de MP + rateio dos CIF.
▪ Custo padrão	Estabelecido há 6 anos, é o custo praticado.	Estabelecido pela experiência e praticado como custo.	Estabelecido pela experiência e praticado como custo.
▪ Margem de lucro	30% médio	15% médio	10%
▪ Desperdício	12% de MP	15% a 20% de MP	5% de MP
▪ Nível do PV	Abaixo da concorrência	Abaixo da concorrência	Nível da concorrência
▪ Informática	2 computadores e 1 <i>software</i> para gerenciamento de produtos finais com as lojas.	5 computadores e 1 <i>software</i> para armazenagem de dados do produto e seu custeio.	5 computadores e projeto de implantação de um <i>software</i> para gerenciamento de produtos finais com as lojas.

Fonte: dados primários

7.5 - Descrição do perfil do setor

De uma maneira geral, as empresas pesquisadas tem um quadro de funcionários enxuto, objetivando não arcar com altos custos de mão-de-obra. Constatou-se que, em nenhuma empresa, os funcionários diretamente ligados ao setor produtivo ocupavam menos de 80% das vagas.

A produção caracteriza-se de ser para estoque. Seja para manutenção de um estoque mínimo, ou para a formação de estoques para períodos de alta demanda. Apenas uma empresa, tem 40% de sua produção por pedido, mas tem procurado direcionar sua produção para estoque. Tal característica, tem proporcionado uma menor complexidade na produção, devido a maior previsibilidade no processo.

O gargalo não se caracteriza em nenhum setor produtivo. Isso ocorre devido a característica de multifuncionalidade dos funcionários, ou seja, estes podem desenvolver praticamente qualquer função na produção, possibilitando a sua realocação, quando necessário. Portanto, em função da mão-de-obra é que determina-se a produção máxima.

A sazonalidade ocorre em algumas empresas. Ela é combatida com a fabricação de produtos para contra-estação. Todavia, como a produção é para estoque, tal característica não traz grandes implicações para a produção.

A terceirização não é prática comum nesta indústria. Uma empresa está fazendo um teste no setor de costura. Mas, conforme foi relatado, por enquanto é apenas um teste para verificar os resultados atingidos.

O *lead time* é curto situando-se entre 1 e 2 dias, o que pode ser explicado pelo pequeno tamanho dos lotes e a necessidade de resposta rápida ao mercado.

A concorrência não tem grande influência nas empresas pesquisadas. A tendência percebida, é as empresas se identificarem com um nicho de mercado, e atenderem-no de maneira satisfatória. Por esse motivo, a concorrência não é tão intensa.

7.5.1 - Planejamento da produção

Os procedimentos referentes ao planejamento da produção de longo prazo, em sua maioria, não são praticados.

O projeto do produto é realizado em apenas uma empresa. Nas outras, o novo produto é planejado a partir da identificação no mercado de determinada tendência. A partir disso, o projeto do produto é concebido de forma empírica, sem o seu registro.

O projeto do processo não é realizado em nenhuma empresa. Os tempos deste são conhecidos e registrados em uma empresa, contudo de forma agregada, isto é, os tempos registrados são apenas os totais para a produção, sem a informação dos tempos nas várias etapas do processo.

A definição de quantidades é baseada no histórico de vendas mais o monitoramento do mercado. A capacidade é determinada pelo número de funcionários. Para se aumentar aquela, é necessário recorrer a horas-extras ou a contratação de mais funcionários. Na empresa que realiza o projeto do produto, essa definição ocorre de forma agregada, já no momento da realização do projeto do produto, devido à necessidade prévia de determinação da quantidade de materiais.

7.5.2 - Programação da produção

A programação e controle é feita semanalmente, seguindo as necessidades imediatas. Por esse motivo, não há registro de suas etapas, prejudicando os controles devido a falta de dados.

A definição da necessidade de produtos finais é determinada através do histórico de vendas mais o pedido das lojas, e, em alguns casos, o pedido de outros revendedores. Não é incomum a interferência durante a semana para atender pedidos com data de entrega mais próximas ou urgentes.

Para calcular a quantidade de materiais necessária para suprir a programação semanal, o cálculo é realizado com base na necessidade imediata com o desconto dos itens em estoque. Considera-se aqui também, a quantidade de estoque de segurança, determinada de acordo com a experiência.

O apazamento e seqüenciamento é, como nas outras etapas da programação, definido com base na necessidade imediata. À medida em que as ordens são compostas, os prazos e o seqüenciamento são definidos. Nos espaços de tempo livres são alocados trabalhos, que não necessariamente são os mais urgentes.

Nesse momento, são emitidas e liberadas as ordens de produção segundo as necessidades imediatas. Para este procedimento também não há registro.

7.5.3 - Controles

Os controles realizados são de quantidades, tempos, qualidade e custos. O controle de quantidades é realizado com base no tecido utilizado. No projeto do produto já está definida a metragem necessária para a fabricação de determinada peça. De posse dessa informação, no corte definem-se as quantidades possíveis de confecção e, posteriormente, compara-se com o realizado. Grandes diferenças ensejam medidas para a correção.

Os tempos são controlados de forma agregada. Devido a experiência sabe-se a capacidade de produção diária, e, com base nisso, compara-se a possibilidade de produção com a realização desta, havendo diferenças medidas são tomadas.

O controle de qualidade é efetuado em todos os postos do processo e em uma conferência geral no fim da linha. Esse procedimento apesar de não ter nenhum registro, tem trazido bons resultados. Contudo, a ausência de registros dificulta a tomada de medidas para melhoria.

O controle de custos não é realizado. Há um custo padrão estabelecido e este é usado como o custo incorrido. Essa prática é realizada porque não ocorrem muitas diferenças nos itens de custo entre os meses. Os principais itens de custo são MP e MOD. O preço de venda é formado com uma margem de lucro (praticamente fixa por empresa) sobre o custo.

Os maiores desperdícios verificados são os de MP. Este é justificado devido a modelagem das peças que, por vezes, acarretam em grande perda de MP, chegando, em uma empresa, a situar-se entre 15% e 20%. Apesar disso, não há uma preocupação em reduzir este número.

7.5.4 - Informática

As empresas, no geral, têm computadores suficientes para o bom desempenho de suas atividades. Percebe-se uma procura por *softwares* para poder ter um maior domínio do processo com um quadro de pessoal enxuto. A aquisição destes *softwares* costuma ser bem refletida para serem evitados desperdícios com programas inadequados. Todas as empresas mostraram-se interessadas em um *software* para PCP que proporcione os custos dos produtos e das várias etapas do processo.

8 – A ESTRUTURA DE PCP PROPOSTA

Fundamentando-se na literatura, apesar desta dirigir-se em sua maioria para médias e grandes empresas, e na pesquisa realizada, será proposto um modelo de PCP para pequenas empresas do ramo do vestuário, visando direcionar suas atividades de produção. Salienta-se que na implantação deste modelo, as particularidades têm de ser consideradas, para que se obtenha êxito.

Para a elaboração desta proposta, foram evitadas recomendações de procedimentos complexos, com o objetivo do modelo não se afastar da realidade destas empresas, que, em sua maioria, não dispõem de recursos humanos, financeiros e tecnológicos para executar mais atividades que as já existentes (Cosentino, 1998).

A estrutura do modelo foi estabelecida, segundo as características identificadas na pesquisa, somadas aos passos propostos por Erdmann (1998), quais sejam:

- Planejamento da produção
 - Projeto do produto
 - Projeto do processo
 - Definição de quantidades a produzir
- Programação e controle da produção
 - Definição da necessidade de produtos finais
 - Cálculo das necessidades de material
 - Apazamento e seqüenciamento
 - Emissão e liberação das ordens de fabricação
 - Controles - quantidades, tempos, qualidade, estoque e custos.

8.1 - Planejamento da produção

O planejamento da produção deve ser realizado com o intuito de estabelecer uma organização para direcionar as atividades de produção da empresa. Nessa fase são determinados os rumos da produção a longo prazo. Define-se aqui, o que será produzido com suas configurações básicas; como será produzido, ou seja, é descrito o roteiro que o produto seguirá no processo, aí inclusos os tempos de preparação e operação; e quanto será produzido, determinado concomitantemente pela demanda e capacidade do sistema.

Todo o planejamento da produção é desencadeado a partir da definição do que fazer, requerendo a realização do projeto do produto.

8.1.1 - Projeto do produto

A falta de dados foi uma constante nas empresas pesquisadas. Apesar do conhecimento dos componentes do produto pela experiência, a ausência de registros dificulta o acesso a informação, e prejudica os controles. Além disso, se por qualquer motivo, os responsáveis perderem o contato com a empresa, esta fica desprovida, uma vez que o detentor da informação não está mais presente. Por esses motivos, propõe-se o registro das informações.

O projeto do produto, segundo Erdmann (1998, p.38), "define exatamente o que vai ser produzido, detalhando o produto através de desenhos, especificação de dimensões e tolerâncias, características de acabamento, resistência, desempenho, consumo, cheiro, cor etc."

O projeto do produto proposto, deve conter a descrição do produto com os componentes utilizados, consumo dos mesmos, unidade no qual são medidos, custo da última compra e custos dos componentes na concepção da peça.

Esses dados são importantes para informar detalhadamente a composição da peça, podendo ser identificados os custos de materiais desta. Além disso, quando forem inseridas novas peças no *mix* de produtos, estes podem ser planejados, com base em alguma peça já registrada, facilitando o planejamento.

Os componentes da peça devem estar descritos em uma ficha de produto com todos os seus dados. Cabe salientar que devido ao molde da peça, podem ocorrer desperdícios de matéria-prima em seu processamento. Esses desperdícios serão considerados normais e estarão incluídos no cálculo de custo no projeto do produto. Já, os desperdícios anormais serão inseridos nos custos indiretos de fabricação, demonstrados na tabela 25.

A ficha de produto é sugerida na tabela 16.

Tabela 16 - ficha de produto (1 unidade) - Várias cores

Descrição do produto:						
Item (cód.)	Descrição	Cor	Unidade	Consumo	Custo da última compra	Custo total
0001	<i>Lycra</i> lisa	A1	Kg.	0,112	29,38	3,29
0002	Etiqueta externa	A1	Peças	1,000	0,07	0,07
0003	Forro	A1	Kg.	0,030	22,00	0,66
0004	Código de barra	A1	Un.	1,000	0,03	0,07
0005	TAG	A1	Peças	1,000	0,07	0,03
0006	Emb. com pressão	A1	Peças	1,000	0,13	0,13
0007	Elástico 0,8	A1	Metros	4,000	0,09	0,35
0008	Etqta <i>lycra</i>	A1	Peças	1,000	0,02	0,02
0009	Gancho p/ biquíni	A1	Peças	1,000	0,11	0,11
Custo dos componentes do produto						4,73
Mão-de-obra direta ⁶ (23 minutos)						2,02
CIF ⁶						
Despesas Administrativas ⁶						
Custo total do produto						

Fonte: adaptado de projeto do produto da "Ilha Bikini"

Posteriormente, quando outros custos diretos e indiretos e as despesas forem identificados, eles serão inseridos à ficha de produto para a obtenção do custo total do produto.

Realizada esta etapa, pode-se estabelecer o projeto do processo.

8.1.2 - Projeto do processo

O "como fazer" deve descrever todas as etapas pelas quais o produto passará no processo produtivo. Esse roteiro requer também os recursos necessários para a consecução da produção, bem como todos os tempos a ela referentes: manutenção, preparação e operação. Dessa forma, possibilita-se o dimensionamento da necessidade de recursos (mão-de-obra e máquinas) para posterior definição de quantidades.

A ficha de processo individual no modelo proposto, deverá conter o roteiro da produção de cada produto individualmente registrado, com descrição de todas as etapas do processo e os seus respectivos tempos, exemplificada na tabela 19.

O registro dos tempos de cada etapa é útil porque caso ocorram mudanças nos produtos e em seu processo, será possível compor o novo processo através da consulta a um banco de tempos de operações.

Essa inovação, o banco de tempos de operações (exemplificado na tabela 17), pode auxiliar as empresas, porque o setor apresenta como peculiaridade a mudança, as vezes

⁶ Os custos de mão-de-obra direta, custos indiretos de fabricação e despesas administrativas serão inseridos posteriormente com os dados do projeto do processo.

semanal, nos produtos. Como essa mudança, de maneira geral, ocorre apenas em alguns detalhes como uma gola diferente ou uma manga mais curta, a consulta ao banco de tempos de operações auxilia no novo projeto do processo, obtendo-o sem maiores dificuldades.

O produto será constituído pelas várias etapas que compõem o seu processo. Uma camisa, por exemplo, passará por todas as etapas, e terá uma manga longa ou curta, um determinado número de botões, gola, bordado etc. Essas características serão elencadas porque todas demandam um tempo de processo, e, ao estarem registrados estes tempos, o novo produto será facilmente composto.

Cabe salientar que a tabela 17 é um exemplo, sendo que cada empresa terá suas características e, conseqüentemente, um banco de tempos e operações adaptado às suas atividades.

Tabela 17 - Banco de tempos de operações

Etapa	Tempo (min.)
Corte	
▪ Camisa	
▪ Calça	
▪ Vestido	
▪ Saia	
▪ Blazer	
▪ Conjunto	
Costura	
▪ Camisa	
▪ Calça	
▪ Vestido	
▪ Saia	
▪ Blazer	
▪ Conjunto	
▪ Manga longa	
▪ Manga curta	
▪ Bolso	
▪ Colarinho <i>Spain</i>	
▪ Gola polo	
▪ Punho	
Acabamento	
▪ Camisa	
▪ Calça	
▪ Vestido	
▪ Saia	
▪ Blazer	
▪ Conjunto	
▪ Bordado detalhe	
▪ Bordado peito	
▪ Botão (multiplicar pelo nº de botões)	
Passar	
▪ Camisa	
▪ Calça	
▪ Vestido	
▪ Saia	
▪ Blazer	
▪ Conjunto	
Inspeção e Embalagem	
▪ Camisa	
▪ Calça	
▪ Vestido	
▪ Saia	
▪ Blazer	
▪ Conjunto	

Fonte: Dados primários

A partir da informação dos tempos de processo, cedida pelo banco de tempos de operações, pode-se determinar todos os custos para que determinada operação seja realizada. Esse custo deve considerar todos os custos e despesas inerentes ao processo. Os diretos (como a mão-de-obra), e o rateio dos custos indiretos de fabricação de energia, depreciação,

manutenção e desperdícios anormais de matéria-prima. Deve-se incluir também as despesas administrativas.

A distribuição dos custos indiretos de fabricação (CIF) e despesas administrativas (DA) será realizada individualmente para cada empresa, com vistas a evitar o estabelecimento de bases de rateio que não condigam com a realidade da empresa, incorrendo em distorções nos custos dos produtos.

Para o estabelecimento dos custos mensais diretos dos centros (mão-de-obra), os CIF e as despesas administrativas serão utilizadas informações do mês anterior, porque não há grande variação de custos entre os meses. Tais custos estarão disponibilizados nas tabelas 24 e 25 no item controle de custos. Esses dados possibilitam a criação de um banco de tempos e custos - BTC (tabela 18), onde serão considerados os custos diretos de processo de cada produto (MOD), os CIF e as despesas administrativas. A partir desse banco de tempos e custos (BTC), obtêm-se o custo de cada produto (soma das colunas E1, E2, F1, F2), com exceção dos custos de matéria-prima e componentes (já definidos na ficha de produto na tabela 16).

O BTC também divide os custos diretos em ideais e perdas. Os custos diretos ideais são atingidos através do cálculo do tempo de processo de cada produto (coluna B), multiplicado pela quantidade de produtos fabricados (coluna C). Esse valor (coluna D) é multiplicado pelo custo por minuto (definido nos custos mensais do processo - tabela 24). Com esse cálculo, atinge-se o custo ideal de cada produto. Ao estender esse procedimento para todos os produtos, será (muito provavelmente) verificado que o somatório destes será menor do que os custos mensais. Isso acontece porque ocorrerão perdas no processo, que serão identificadas, a partir da diferença de valor entre os custos diretos do setor e os custos ideais. Essas diferenças (coluna E2) serão contabilizadas aos produtos proporcionalmente aos custos ideais.

As perdas são as paradas para necessidades fisiológicas, fadiga, problemas com qualidade, vazios de programação entre outras. Essa informação é útil ao gerente, para ele saber quanto tempo e dinheiro estão sendo desperdiçados no processo.

Na estrutura proposta, o Banco de Tempos e Custos foi elaborado em uma planilha para o *software Excel* que estará vinculada com a planilha dos custos mensais diretos (tabela 24). Havendo modificações nesta, aquela será afetada, e, por estar utilizando fórmulas, distribuirá os custos automaticamente, aos centros produtivos e aos produtos.

A coluna F1 (CIF) está vinculada a tabela 25. Nesta tabela, estão definidos os CIF mensais. No banco de tempos e custos, a alocação dos CIF aos centros produtivos e aos

produtos seguirá um critério específico por empresa, visando distribuí-los de modo a representar efetivamente os gastos com a fabricação⁷.

As despesas administrativas (coluna F2) serão baseadas na tabela 25. A sua distribuição será semelhante a distribuição dos CIF, ou seja, cada empresa adotará um critério de alocação específico (não necessariamente igual ao do CIF).

O capítulo 9 exemplifica a simulação do método em uma empresa e demonstra as distribuições mais convenientes para a empresa em questão.

⁷ A distribuição dos CIF e Despesas Administrativas aos centros produtivos e aos produtos será específica por empresa, buscando identificar o melhor critério de distribuição, para que as distorções, se ocorrerem, sejam minimizadas. Tal cuidado será tomado porque, algumas vezes, a incorreta alocação dos custos inviabiliza a fabricação de produtos, que, na verdade, são lucrativos (o inverso também pode ocorrer).

Tabela 18 - Banco de tempos e custos

Etapa	Tempo (min.)	Quantidade de peças finais	Tempo X Quantidade	Custos da etapa				Custo total
				Diretos		Indiretos		
				Ideais	Perdas	CIF	DA	
Etapa (A)	B	C	D	E1	E2	F1	F2	G
Corte (total)								
▪ Camisa								
▪ Calça								
▪ Vestido								
▪ Saia								
▪ Blazer								
▪ Conjunto								
Subtotal								
Costura (total)								
▪ Camisa								
▪ Calça								
▪ Vestido								
▪ Saia								
▪ Blazer								
▪ Conjunto								
Subtotal								
Acabamento (total)								
▪ Camisa								
▪ Calça								
▪ Vestido								
▪ Saia								
▪ Blazer								
▪ Conjunto								
Subtotal								
Passar (total)								
▪ Camisa								
▪ Calça								
▪ Vestido								
▪ Saia								
▪ Blazer								
▪ Conjunto								
Subtotal								
Insp. e Emb. (total)								
▪ Camisa								
▪ Calça								
▪ Vestido								
▪ Saia								
▪ Blazer								
▪ Conjunto								
Subtotal								
Total Geral								

Fonte: Dados primários

Pode-se então definir a ficha individual de processo. Tal ficha contém todas as etapas do processo, os custos diretos e indiretos como também as despesas administrativas que serão absorvidas por este. A ficha individual de processo é exposta na tabela 19.

Tabela 19 - Ficha de processo individual

Ref. do produto:	Descrição:			
Tamanho:	Cor:	Custos		
Etapas	Tempo	Diretos	Indiretos	Despesas Administrativas
Corte				
Costura				
Acabamento				
Embalagem				
Total				
Custo do processo do produto				

Fonte: Dados primários

Com os dados de custos diretos, custos indiretos e despesas administrativas definidos, pode-se adicioná-los à ficha de produto, obtendo o custo total do produto.

O procedimento para projeto de um novo produto e obtenção de seu custeio segue as seguintes etapas:

1. definir o produto a fabricar;
2. fazer a ficha de processo individual (tabela 19);
3. consultar o banco de tempos e operações para verificação dos tempos do processo (tabela 17);
4. retornar à ficha de processo para cálculo dos tempos;
5. consultar o banco de tempos e custos (tabela 18) para cálculo dos custos de produção mais despesas administrativas (não estão sendo considerados os custos de matéria-prima);
6. retornar à ficha de processo para cálculo dos custos e despesas do processo;
7. preencher a ficha de produto (tabela 16) acrescida dos dados de custos do processo.

8.1.3 - Definição das quantidades a produzir

A definição das quantidades a produzir baseia-se em duas dimensões: demanda e capacidade produtiva do sistema. Considera-se a previsão de vendas para que, com base nela, seja definida a quantidade a fabricar. Juntamente à previsão, é verificada a capacidade produtiva do sistema. Ao comparar essas duas informações pode ser constatado, entre outras coisas, a incapacidade do sistema produtivo suprir a demanda. Nesse momento, deve-se decidir pela ampliação ou não do sistema produtivo, ou até optar pela terceirização de uma parte do processo. É importante efetuar a comparação custo/benefício em relação ao

investimento realizado. Esse investimento, algumas vezes, contempla razões estratégicas, como por exemplo, evitar que o cliente "descubra" outra empresa.

No que se refere a demanda, todas as empresas utilizam os dados históricos como base para a previsão de vendas. Todavia, esse registro não especifica a quantidade vendida por produto. A informação disponível é a quantidade total vendida, e, como recordação, os produtos que tiveram melhores vendas. Por esse motivo, propõe-se o armazenamento dos registros das quantidades vendidas em um banco de dados com o seu histórico. Tal histórico deve conter a quantidade vendida por produto, para servir de referência e proporcionar o registro individual de uma série de anos. Deve haver também o registro da quantidade vendida de cada produto nos últimos 12 meses, para enfatizar as variações ocorridas nesse período.

Outro dado que foi constatado na totalidade das empresas pesquisadas, é que algumas ocorrências influenciam diretamente na quantidade vendida. Por exemplo, se o verão é muito chuvoso a venda de artigos de moda praia reduz. Outro exemplo é o das roupas *prêt-à-porter* (prontas para usar). Foi relatado o caso da calça corsário, que, pelo fato de uma personagem de má índole e pobre ter usado em uma novela, o público não aceitou bem o produto. Pode ser exemplificado ainda o mercado do futebol (nicho de uma das empresas pesquisadas) que, se um time tem bom resultado no campeonato a venda de camisetas aumenta, sendo o inverso também verdadeiro.

Por essas razões, existe a necessidade de serem consideradas as várias possibilidades de ocorrências no ambiente para que a previsão seja realizada.

A outra dimensão considerada na definição de quantidades, é a capacidade produtiva. Essa capacidade sofre influência direta do *mix* de produtos fabricados, pois, enquanto alguns produtos são processados rapidamente, outros têm o processo demorado. Nesta ocasião a capacidade produtiva deve ser elencada de forma agregada, contendo os itens básicos, como por exemplo, calça, camisa etc, descritos de maneira genérica, servindo de referência para conduzir a quantidade a produzir. Ela será exposta de maneira genérica, porque os pequenos detalhes serão decididos no dia-a-dia, de acordo com as exigências do mercado. Aí estão inclusas a influência das ocorrências que poderão acontecer no período. A tabela 20 possibilita o registro dos dados de vendas dos produtos básicos nos últimos dez (10) anos, bem como a venda mensal nos últimos doze (12) meses. Há também o campo para as anotações das ocorrências no período que influenciaram as vendas⁸.

⁸ Em empresas onde ocorrer a sazonalidade os dados devem considerar uma série de anos, destacando os períodos de alta e baixa demanda.

Tabela 20 - Vendas nos últimos dez (10) anos e doze (12) meses

Anos	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000*
Calça										
Saia										
Camisa										
Blusa										
Vestido										
Conjunto										

Meses	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Calça												
Saia												
Camisa												
Blusa												
Vestido												
Conjunto												

Ocorrências do período

Fonte: Dados primários (* Projeção)

8.2 - Programação da produção

Após realizado o planejamento da produção, sendo definidos o produto a ser fabricado, o roteiro no qual ele será processado e as quantidades necessárias para suprir a demanda, e à medida em que se aproxima a data de efetivação desta, deve-se transferir essas questões para o dia-dia.

A transposição das metas do planejamento da produção para o curto prazo é realizada pela programação e controle da produção. No modelo proposto, a programação e controle da produção seguirá os passos já elencados no início deste tópico.

8.2.1 - Definição da necessidade de produtos finais

A definição dos produtos a fabricar está vinculada a fase de determinação das quantidades a produzir, no planejamento da produção. Naquela fase determinou-se o quanto produzir a longo prazo e de forma agregada. Nesse momento, deve-se definir o quanto fabricar de cada produto.

Nesta etapa, leva-se em conta também a data de entrega do produto. Muitas vezes a definição do produto a ser fabricado vem acompanhada da informação de quando ele deve estar disponível. Por esse motivo, é necessário o constante contato com o cliente, para que a empresa tenha a informação do que o cliente quer e quando, diminuindo assim a instabilidade no processo produtivo.

O modelo proposto seguirá a indicação das pesquisas, que identificaram a produção por períodos de tempo, ou seja, a programação é realizada semanalmente, objetivando suprir a necessidade imediata de produtos. Este procedimento tem se mostrado satisfatório para guiar a produção da empresa, bem como, dar-lhe a possibilidade de resposta rápida ao cliente. De acordo com as pesquisas, a agilidade é uma qualidade fundamental para essas empresas, pois garante a chegada no mercado antes de outras empresas.

Algumas vezes ocorre a mudança na programação semanal, durante a execução da mesma, em virtude de uma oportunidade identificada no mercado ou um pedido urgente. Isso, apesar de prejudicar o andamento da produção, traz como resultado retornos satisfatórios e rápidos. A quantidade a ser fabricada geralmente é definida em lotes, que variam de tamanho.

Na proposta, a programação será semanal, com a consideração da possibilidade de interferência durante esta, pela identificação de oportunidades. Contudo, tal ocorrência deve ser registrada para que os controles sejam passíveis de serem realizados, identificando, com precisão, os resultados alcançados. A ficha com a programação semanal será conjunta com a ordem de produção semanal, sendo visualizada na tabela 22.

8.2.2 - Cálculo das necessidades de materiais

Definidos quais produtos e quando eles são requeridos, calcula-se agora, os materiais necessários para a consecução da produção.

Para tanto, verifica-se nas fichas dos produtos a serem fabricados, quais os seus componentes e respectivas quantidades. Calcula-se então, todos os componentes necessários para a produção.

Nessa ocasião, verificam-se os registros de estoque, para somente então, serem definidas as quantidades a comprar. A conferência no estoque deve ser efetuada, para que a empresa não fique com componentes em excesso, o que, além de aumentar o seu custo, várias vezes a deixa desorganizada, encobrendo ineficiências. Todavia, é necessário considerar a política de estoques da empresa que, algumas vezes, reserva uma quantidade para segurança, devido a instabilidade no mercado. No caso de pequenas empresas, essa reserva deve se fazer presente, pois, apesar do bom relacionamento com os fornecedores, em um momento de dificuldade no fornecimento, tais empresas, por geralmente não comprarem em grande quantidade, podem ser relegadas a segundo plano.

Uma função que também se faz presente nesta etapa é o tempo. A lista de materiais necessários deve incluir a data em que eles devem estar disponíveis. Esse procedimento, além de evitar o comprometimento financeiro antes do necessário, diminui a possibilidade de

ocorrer falta de componentes, permitindo a boa fluência no processo. A ficha de controle de materiais será conjunta com a ficha de estoques, exposta na tabela 23.

Aconselha-se realizar as compras quinzenalmente. Esse período quinzenal, apesar da programação ser semanal é, no geral, suficiente para atender a demanda, além de não despender muito tempo preocupando-se com os estoques. Na ocorrência de produções imprevistas, se houver a necessidade, o pedido deve ser feito, e o seu registro normalmente relatado.

8.2.3 - Aprazamento – definição de prazos, capacidades, ajustes e Seqüenciamento

Nesta etapa, deve-se definir as datas e tempos de duração das operações nos diferentes postos de trabalho (Machline, 1984). Na prática, esta fase ocorre juntamente ao cálculo das necessidades de material, pois ele baseia-se na definição da necessidade dos produtos finais. O cálculo das necessidades de material pode influenciar nos prazos, nas circunstâncias em que o material não estiver disponível na data esperada, causando a necessidade, por vezes, de capacidade extra.

No modelo proposto, a dimensão de tempo é a semana. O aprazamento a ser praticado será o sintético, por este verificar a possibilidade de atender ou não a um *mix* de produtos em determinado período (Machline, 1984). Este aprazamento é representado por quadros de carga, que quantificam a ocupação dos recursos no tempo. Tais quadros devem incluir, quando ocorrerem, os períodos de manutenção programada e horas extras, objetivando precisão na informação referente ao tempo.

O quadro de carga, visualizado na tabela 21, deve conter as etapas do processo e a informação do tempo de trabalho disponível. Por exemplo, se em uma seção de costura houver cinco (5) costureiras trabalhando oito (8) horas por dia, cinco (5) dias por semana, o tempo disponível é duzentas (200) horas. Essa informação deve ser comparada com as horas já programadas, para a informação do tempo restante de capacidade. A coluna horas totais, deve somar o tempo de trabalhos alocados, com o intuito de não acrescentar mais trabalhos que o limite, ou identificar a necessidade de trabalho adicional. Na coluna horas já alocadas, devem ser somadas as horas já programadas para a produção. A coluna disponibilidade, é a diferença entre as duas colunas anteriores e informa o tempo livre em cada centro de trabalho, possibilitando também, a adição de mais trabalhos em períodos em que houver folgas no processo.

Tabela 21 - Quadro de carga

Semana ___/___/___				
Operação		Dias/Turnos		
Ordem	Tipo	Horas totais	Horas já alocadas	Disponibilidade

Fonte: Dados primários

À medida em que ocorre a definição do tempo necessário para cada operação, e são definidos os seus respectivos prazos, serão necessários alguns ajustes, para que a produção seja passível de ser realizada. Para efetuar estes ajustes, pode-se recorrer a alguns métodos de aprazamento combinado. Os mais aplicáveis a esse setor são as programações combinadas, quando operações semelhantes precisam ser executadas em mais de uma ordem de fabricação, e as horas-extras, quando houver a necessidade, e os benefícios forem maiores que os custos (Machline, 1984).

Uma outra variável influente e presente nesta etapa é o seqüenciamento, ou seja, o ordenamento no qual serão realizadas as ordens e as operações. Na pesquisa realizada identificou-se que as empresas procuram seqüenciar as ordens na produção, com base na necessidade imediata, além de inserir algumas outras ordens consideradas como oportunidades. Essa regra de seqüenciamento será seguida pelo modelo, devido aos resultados satisfatórios atingidos por este ordenamento. Além desse, nos casos em que for prudente pode-se priorizar também as ordens de clientes mais freqüentes e leais (bons compradores, compradores antigos) devido a segurança que tais clientes podem oferecer.

8.2.4 - Emissão e liberação das ordens de fabricação

Após determinados os prazos e a seqüência, podem ser emitidas as ordens de produção. Tais ordens devem desencadear a tomada de providências para permitir a consecução da produção, incluindo a obtenção de todos os recursos necessários, desde matérias-primas e componentes até humanos.

Zaccarelli (1986), afirma que uma ordem deve especificar “o que”, “como”, “quando” e “quanto” fazer, isto significa que ela deve conter informações de todas as etapas anteriores da programação da produção.

Para a proposta, a ordem deve conter os produtos a serem fabricados, as referências destes e as quantidades planejadas. Esses dados servirão de comando para a fabricação. Além destes, serão inseridos dados da quantidade realizada, término previsto e horas de início e fim. Essas informações são úteis para a realização dos controles de quantidades, possibilitando a comparação. Os dados referentes a horas de início e fim, servirão para informar o quanto o produto ficou em processo, o que, além da informação do *lead time*, auxilia no controle de tempos.

Apesar de ser considerado por Machline (1984) e Zaccarelli (1986), necessário que uma ordem contenha o processo, isto não ocorrerá na proposta, para facilitar a sua visualização. Havendo necessidade de consulta, deve-se recorrer a ficha do processo. A tabela 22 demonstra a ordem de produção.

Tabela 22 - Ordem de produção semanal

Ordem nº						
Referência	Produto	Quantidade planejada	Quantidade realizada	Término planejado	Hora início	Hora fim
Ocorrências						

Fonte: Dados primários

Emitidas as ordens, ocorre a liberação da produção. Nesse momento, todas as ocorrências referentes as ordens são registradas para verificar o andamento dos trabalhos, bem como a comparação com os tempos de processos já calculados. Tais informações permitem o cálculo da eficiência do sistema.

Como pode ser percebido, quando da liberação da produção, iniciam-se os controles, que apesar de estarem presentes em todo o processo, é nessa ocasião que eles atuam com maior intensidade. As ordens de produção, são os documentos norteadores dos controles, pois os auxiliam a conferir as quantidades, tempos, qualidade e custos entre outros aspectos.

8.3 - Controles

Com a produção toda programada e em andamento, é ocasião de ocorrer a fiscalização para verificar se o planejado está, de fato, ocorrendo. Apesar da realização do planejamento, várias ocorrências podem causar alguns distúrbios na produção, prejudicando a sua fluência.

Os controles atuam justamente para verificar se os resultados da produção estão em conformidade com o planejamento. Não estando, atitudes são tomadas no sentido de restabelecer o curso planejado e permitir que os quesitos referentes a quantidade, prazo de entrega, qualidade e custos acordados, sejam cumpridos.

As pesquisas revelaram que os controles praticados pelas empresas são: quantidade, prazo de entrega (tempos), qualidade e custos. Adicionalmente, há o controle de estoques, mas nenhuma das empresas tem um sistema específico para estes.

O grande problema encontrado é que esses controles não são corretamente executados, e, além disso, não há registros dos mesmos, dificultando o estabelecimento de um padrão, que identifique os desvios normais e anormais, prejudicando também a detecção de desperdícios no processo.

Por esses motivos, a proposta continuará com a execução dos controles já exercidos, porém realizando-os de forma correta e registrando todas as suas ocorrências, para o estabelecimento de padrões, e viabilização da medida de desperdícios.

8.3.1 - Controle de quantidades e prazos de entrega

O controle de quantidades efetua a conferência do número de unidades produzidas e o compara com a quantidade planejada. Está implícito que os produtos estejam dentro dos padrões de qualidade estabelecidos. As quantidades a serem fabricadas devem se basear em duas dimensões, quais sejam: a mão-de-obra e o tecido.

No que se refere a mão-de-obra, já se tem a informação da quantidade diária possível de ser produzida no projeto do processo e, portanto, pode-se estabelecer um índice de eficiência que considera a relação entre a produção e a capacidade normal, tal índice é atingido através da fórmula 7.

Fórmula 7 - Índice de eficiência

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{Produção real (em horas equivalentes)}}{\text{Capacidade normal (em hora sequivalentes)}}$$

Fonte: adaptado de Bornia (1995, p.51)

Outro índice passível de ser atingido é a produtividade, que relaciona a produção do período com as horas trabalhadas, visualizado na fórmula 8:

Fórmula 8 - Índice de produtividade

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Produção real (em horas equivalentes)}}{\text{Horas trabalhadas}}$$

Fonte: adaptado de Bornia (1995, p.51)

As horas equivalentes de produção real, são definidas como os tempos de processamento ideal, sem nenhuma perda, determinado no banco de tempos e custos, na tabela 18. As horas equivalentes da capacidade normal, são a soma de todo o período disponível para a produção. Por exemplo, dez (10) funcionários trabalhando oito (8) horas por dia, durante vinte e dois (22) dias/mês, têm uma capacidade de um mil setecentos e sessenta horas/mês (1760).

As informações contidas nesses itens permitem efetuar a comparação das horas de trabalho disponíveis (capacidade normal), com as horas efetivamente trabalhadas, dando a informação de quantas horas foram desperdiçadas. Cabe salientar, que estão sendo consideradas somente as horas da mão-de-obra, porque detectou-se que nesse setor, tal recurso é o gargalo, sendo que a capacidade das máquinas é superior.

A segunda dimensão do controle de quantidades refere-se ao tecido utilizado. De acordo com o projeto do produto, tem-se a informação do quanto é possível fazer com determinada metragem do tecido. Dessa forma, compara-se o realizado com o projetado. Essa informação pode identificar problemas no processamento que requererão medidas no sentido de corrigir os defeitos, ou ainda, o reprojeto do produto, visando estabelecer o padrão correto.

Dentro dessas quantidades devem estar considerados os desperdícios normais ocorridos com o tecido, em virtude da modelagem do mesmo. Tais desperdícios podem ser conferidos através da pesagem do tecido antes do processamento e dos retalhos depois do processo.

O controle de tempos está intimamente vinculado ao de quantidades. Se as quantidades planejadas estiverem sendo atingidas, muito provavelmente, os tempos estabelecidos estarão respeitados. Este controle é fundamental, ao garantir que a data de entrega acordada seja cumprida. Havendo distorções, ajustes devem ser feitos para o cumprimento dos prazos de entrega, ou renegociação destes. Este controle pode ser medido, ao verificar se os tempos planejados estão sendo atingidos.

Os controles de quantidades e tempos serão efetuados na ordem de produção (tabela 22). Nesse documento estão inseridos campos para a entrada de dados, referentes as

quantidades planejadas e realizadas e horas de início e fim dos lotes. Esses dados, inclusos na ordem de produção, permitirão que os controles de quantidades e tempos sejam feitos, ao comparar-se o planejado com o realizado.

A ordem de produção contém também um campo para a descrição de ocorrências durante a produção, que possibilita a análise de acontecimentos anormais durante o processo, o que proporciona tomar medidas para melhoria, quando necessário.

8.3.2 - Controle de qualidade

O controle de qualidade é vital ao permitir que os defeitos sejam detectados dentro da empresa. Mais do que isso, sua função é importante ao possibilitar informações para não somente detectar os defeitos, com também enfatizar a necessidade de melhoria no processo.

Dentre os vários benefícios do controle de qualidade, elencados por Paladini (1990), vale citar:

- melhoria na qualidade do produto;
- melhoria na qualidade do processo;
- redução dos custos de fabricação;
- previsibilidade maior no processo produtivo.

Todos esses benefícios, além de trazerem vantagens para a empresa, são perceptíveis pelo consumidor, que tem um produto de melhor qualidade e menor custo.

Na pesquisa realizada, verificou-se que é comum a inspeção da peça em cada posto de trabalho antes de ser processada. No fim da linha de produção, há um responsável pela conferência da qualidade, que acumula essa função com a embalagem ou acabamento. Tais procedimentos vêm trazendo bons resultados, apesar de, algumas vezes, produtos defeituosos serem vendidos.

Não há um movimento na busca da qualidade total. Apenas uma empresa tem tomado medidas nesse sentido. Identificou-se a intenção de serem aplicados programas de bonificação por produtividade, porém tais programas dependem, entre outras coisas, da informação dos tempos de processo, que não são conhecidos.

Outro fator imprescindível para a implantação dos planos de produtividade, é o registro do controle de qualidade. Tais registros, nas empresas pesquisadas, não são feitos. As peças defeituosas, quando detectadas, são retrabalhadas ou consideradas como refugos. Na ocorrência do mesmo defeito em várias peças, as causas são investigadas e medidas são tomadas. Esse procedimento, é prático e não traz grandes dificuldades, porque o tamanho da

linha é pequeno e o gerente de produção está bem próximo à mesma, tornando possível a detecção de anormalidades.

Por todos esses motivos, essas práticas serão preservadas no modelo, haja visto que têm proporcionado resultados satisfatórios. No entanto, sugere-se a inclusão dos registros dos defeitos para tornar possível a adoção de metas a serem atingidas.

O responsável pelo controle de qualidade continuará sendo a mesma pessoa que atualmente faz o controle. A inspeção sucessiva, ou seja, inspeção antes do processamento será mantida; contudo, ao detectar o defeito, o operador deve comunicar ao responsável, para que este analise e registre o defeito.

A ficha de controle de qualidade, visualizada na figura 18, conterá o diagrama de *Ishikawa*. Esse diagrama, também chamado de diagrama de causa e efeito, se assemelha a uma espinha de peixe, onde os problemas de qualidade são analisados, e busca-se as causas dos defeitos em quatro motivos principais: método, mão-de-obra, material e máquina (Erdmann, 1998). Essa análise é importante para verificar onde está sendo originado o defeito, para que se possibilite a correção na origem.

Além dessa análise, a ficha também contém o desenho dos moldes básicos. Esse registro permite a visualização dos locais dos defeitos na peça, o que também possibilita a facilidade na identificação das causas. Deve-se então descrever o defeito, elencando algumas peculiaridades e salientando o local (na peça) deste. A ficha de qualidade será adaptada para cada empresa sendo, por exemplo, uma para calça e bermuda, outra para saia e vestido, e outra para camisa e camiseta. Isso acontece para que os desenhos dos moldes fiquem visíveis.

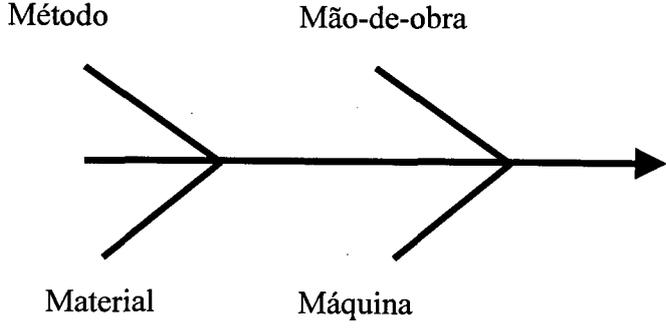
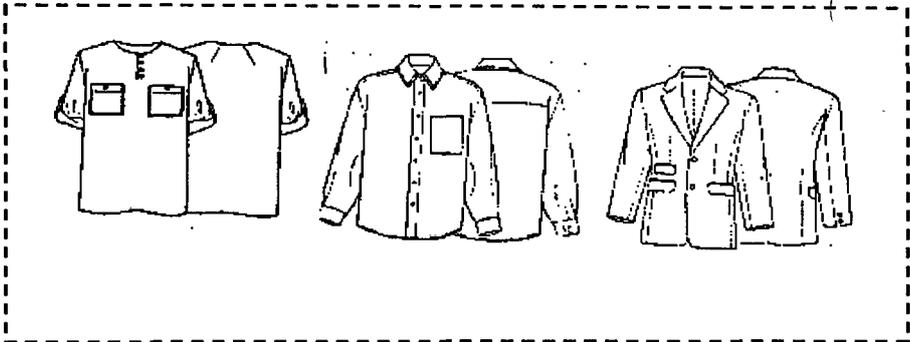
Analisa-se, nesse momento, a gravidade do defeito, classificando-o em retrabalhável, vendável como 2ª linha ou perda total. Finalmente, há o campo ações para evitar, onde devem ser descritas as ações para evitar a sua reincidência.

Essa ficha de controle de qualidade é individual, ou seja, apenas uma peça com defeito é nela destacada. Essas fichas devem ser acumuladas para, ao final de um mês, analisar-se a porcentagem de defeitos por mil peças, através de um gráfico de *Pareto*. Esse gráfico contabilizará também, quantos defeitos ocorreram por causa de método, mão-de-obra, material ou máquina. A análise permitirá o detalhamento percentual dos defeitos e o montante de cada causa. A figura 19 demonstra um exemplo do gráfico descrito.

Todas essas ações possibilitam a busca das causas dos defeitos e ensejam atitudes, por parte dos responsáveis, para a obtenção de melhorias, pois esses registros apenas informam quais os defeitos ocorridos e não sanam os problemas.

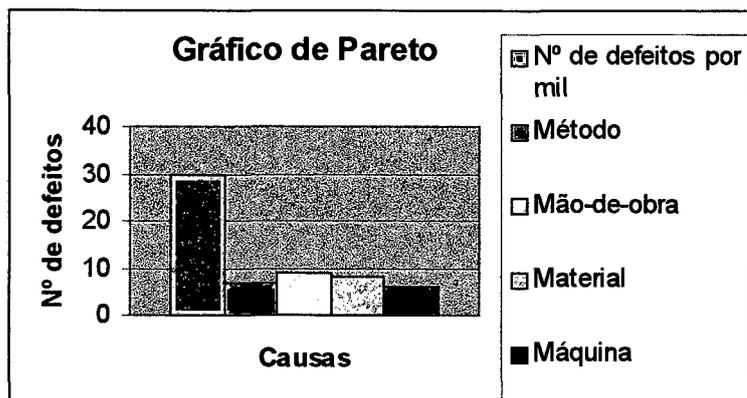
Os defeitos diagnosticados externamente, terão o mesmo tratamento, apenas sendo destacado que foi identificado externamente. Esse destaque serve para futuras atitudes, se por acaso, os defeitos detectados pelos clientes, ocorrerem em grande número.

Figura 18 - Ficha de controle de qualidade

<p>Causa do defeito</p> <p>Método Mão-de-obra</p>  <p>Material Máquina</p>
<p><u>Local do defeito:</u></p> 
<p>Gravidade</p>
<ul style="list-style-type: none">▪ Retrabalhável▪ Vendável como 2ª linha▪ Invendável (perda total)
<p>Ações para evitar:</p>

Fonte: Dados primários

Figura 19 - Gráfico de Pareto



Fonte: Dados primários

8.3.3 - Controle de estoques

Os estoques, de uma forma geral são mantidos para garantir à empresa uma segurança devido à instabilidade no ambiente. Tais estoques são matérias-primas, componentes e produtos finais.

As empresas pesquisadas não têm uma seção específica para estoque. O que acontece é o armazenamento dos materiais junto a linha de produção, tanto de matérias-primas e componentes como de produtos finais.

Os estoques de matérias-primas e componentes são apenas os necessários para garantir segurança para a empresa, e não têm sido motivo de problemas. Isso pode ser justificado pelo bom relacionamento com os fornecedores.

O estoque de produtos finais é mantido com o mesmo intuito que os estoques de matéria-prima e componentes. Porém, devido a característica de alta mudança nos modelos, e conseqüente risco em sua manutenção, a quantidade de produtos finais mantida em estoque é a mínima possível, não gerando maiores problemas. Apenas uma empresa relatou ter encontrado problemas, pois, pelo fato de produzir para a formação de estoque, alguns produtos obtiveram pequena aceitação e ficaram "encalhados". A solução encontrada foi a venda para outra região, procedimento que vem trazendo bons resultados.

A proposta é a manutenção do nível de estoque atual, porque de uma maneira geral, essa política vem trazendo resultados satisfatórios. Sugere-se registrar a movimentação dos materiais, para não somente obter a informação da quantidade em estoque, mas também o valor investido no mesmo. A ficha de estoque deve conter o item armazenado, a data de entrada, e os dados referentes a quantidade de entrada, saída e conseqüente saldo. Essas informações serão também referentes ao capital investido em cada item correspondente. A

apresentar esses custos como indiretos, e usar um critério de distribuição aplicado às características de cada empresa.

As despesas administrativas serão distribuídas também, segundo um critério de rateio que levará em conta a realidade de cada empresa. Essas despesas são o salário do pessoal da administração, materiais de expediente, depreciação do prédio e móveis de escritório etc

Para a definição dos custos no projeto do processo, são necessários os custos mensais dos centros produtivos (diretos e indiretos) e as despesas administrativas. Tais custos serão contabilizados mensalmente e indicarão os valores para determinação dos custos dos produtos. Como os custos mensais não sofrem grandes mudanças de um mês para o seguinte, este procedimento não causará distorções nos custos dos produtos.

Os custos mensais diretos, os custos indiretos e as despesas administrativas já requeridos no projeto do processo, são elencados na tabelas 24 e 25.

Tabela 24 - Custos diretos mensais

Custos diretos mensais			
Diretos	Custo mensal (em R\$)	Capacidade Normal (minutos)	Custo por minuto
▪ Corte			
▪ Costura			
▪ Bordagem			
▪ Acabamento			
▪ Inspeção			
▪ Passar			
▪ Embalagem			
Total			

Fonte: Dados primários

Tabela 25 - Custos indiretos e despesas mensais

Custos indiretos e despesas administrativas mensais	
Custos indiretos	Valor (em R\$)
▪ Energia	
▪ Depreciação	
▪ Manutenção	
▪ Desperdícios anormais de MP	
▪ Outros	
Total	
Despesas Administrativas	
▪ Salários	
▪ Depreciação	
▪ Material de expediente	
▪ Propaganda	
▪ Outros	
Total	

Fonte: Dados primários

Definidos esses custos e os custos totais dos produtos, pode-se analisar o desempenho da empresa mensalmente, através da demonstração de resultado do exercício (DRE). Nesta proposta, as análises serão efetuadas através da DRE do custeio por absorção (tabela 26), por este considerar todos os custos de produção, prestando valiosa informação; como também por intermédio da DRE do custeio variável (tabela 27), que, ao separar os custos e despesas variáveis dos fixos, proporciona a informação da margem de contribuição, possibilitando o conhecimento do valor que é contribuído para a empresa, já que os custos e despesas fixas ocorrerão independentemente da quantidade produzida (dentro de limites).

Tabela 26 - Demonstração do Resultado do Exercício no custeio por absorção

Receita de Vendas

(-) Custo do produto Vendido

Custos Variáveis (custos de matérias-primas e componentes dos produtos vendidos)

Custos Fixos (mão-de-obra direta e CIF)

(=) Lucro Bruto

(-) Despesas Fixas (despesas administrativas)

(-) Despesas Variáveis (despesas administrativas)

(=) Lucro Líquido

Fonte: adaptado de Backer e Jacobsen (1974).

Tabela 27 - Demonstração do Resultado do Exercício no custeio variável

Receita de Venda	
(-) Custo variáveis	(custos de matérias-primas e componentes dos produtos vendidos)
(-) Despesas variáveis	(despesas administrativas)
(=) Margem de Contribuição	
(-) Custos fixos	(mão-de-obra direta e CIF)
(-) Despesas fixas	(despesas administrativas)
(=) Lucro Líquido	

Fonte: adaptado de Backer e Jacobsen (1974).

Após tomados esses procedimentos, acredita-se que a área de produção de pequenas empresas do ramo do vestuário estará estruturada, tornando possível melhorias no processo, atingindo diretamente o desempenho da empresa.

9 - SIMULAÇÃO E ANÁLISE DA PROPOSTA

9.1 - Simulação da proposta

Esta proposta foi aplicada em uma das empresas, entre as três pesquisadas, com o objetivo de verificar a validade do modelo, e também, torná-lo acessível à linguagem dos empresários. Para tanto, foi feita a simulação de um mês de funcionamento da empresa. Os dados da programação semanal, cinco (5) dias úteis, foram multiplicados por 4,4 (vinte e dois dias úteis por mês), para verificar os resultados atingidos em um mês sob a análise do método.

Inicialmente foram buscados os dados referentes a programação semanal de uma semana normal. Com base nesses dados foram realizados os procedimentos referentes ao planejamento da produção.

Foi realizado o projeto do produto dos quatro itens a serem fabricados. O projeto dos produtos pode ser visualizado nas tabelas 28, 29, 30 e 31.

Tabela 28 - Ficha de produto da blusa de ligante

Descr. Produto: Blusa de ligante			Lote: 150	Cores: Várias	
Ref.	Descrição	Unidade	Consumo	Custo da últ. compra	Custo total
13	Ligante	Kg.	0,20	51,10	10,22
02	Linha	100g	0,04	2,10	0,08
03	TAG	Unid.	1	0,06	0,06
04	Etiqueta	Unid.	1	0,06	0,06
05	Embalagem	Unid.	1	0,03	0,03
Custo dos componentes do produto					10,45
Mão-de-obra direta (13 min.)					0,66
CIF					0,76
Despesas Administrativas					1,44
Custo total do produto					13,31

Fonte: Dados primários

Tabela 29 - Ficha de produto da calça estampada

Descr. Produto: Calça estampada			Lote: 350	Cores: Várias	
Ref.	Descrição	Unidade	Consumo	Custo da últ. compra	Custo total
12	Coton	Kg.	0,20	52,25	10,45
06	Elástico	M	0,5	0,16	0,08
02	Linha	100g	0,03	1,98	0,06
03	TAG	Unid.	1	0,06	0,06
04	Etiqueta	Unid.	1	0,06	0,06
05	Embalagem	Unid.	1	0,03	0,03
Custo dos componentes do produto					10,74
Mão-de-obra direta (12 min.)					0,61
CIF					0,57
Despesas Administrativas					1,19
Custo total do produto					13,11

Fonte: Dados primários

Tabela 30 - Ficha de produto da blusa de suplex

Descr. produto: Blusa de suplex			Lote: 220	Cores: Várias	
Ref.	Descrição	Unidade	Consumo	Custo da últ. compra	Custo total
15	Suplex	Kg.	200 g	36,00	7,20
02	Linha	100g	0,04	2,10	0,08
03	TAG	Unid.	1	0,06	0,06
04	Etiqueta	Unid.	1	0,06	0,06
05	Embalagem	Unid.	1	0,01	0,03
Custo dos componentes do produto					7,46
Mão-de-obra direta (14 min.)					0,71
CIF					0,74
Despesas Administrativas					1,46
Custo total do produto					10,37

Fonte: Dados primários

Tabela 31 - Ficha de produto da bermuda de coton

Descr. Produto: Bermuda de cónon			Lote: 120	Cores: Várias	
Ref.	Descrição	Unidade	Consumo	Custo da últ. Compra	Custo total
12	Coton	Kg.	0,15	41,40	6,21
06	Elástico	M	0,5	0,16	0,08
02	Linha	100g	0,02	1,98	0,04
03	TAG	Unid.	1	0,06	0,06
04	Etiqueta	Unid.	1	0,06	0,06
05	Embalagem	Unid.	1	0,03	0,03
Custo dos componentes do produto					6,52
Mão-de-obra direta (10 min.)					0,51
CIF					0,56
Despesas Administrativas					1,09
Custo total do produto					8,68

Fonte: Dados primários

As fichas de produto já contém os dados de mão-de-obra direta, custos indiretos de fabricação e despesas administrativas. Tais dados, apesar de estarem presentes nas fichas de produto, foram definidos somente nos passos subseqüentes.

Após definidos os produtos a fabricar e os seus componentes, foi registrado o processo dos produtos durante a sua fabricação. Para a concepção do projeto do processo, inicialmente foram identificados os tempos de operação durante o seu processamento. A área de produção foi dividida em cinco centros produtivos, quais sejam:

- Enfesto e corte;
- Costura;
- Acabamento;
- Passar;
- Controle de qualidade e embalagem.

Cada centro produtivo possui um funcionário, com exceção da costura que tem cinco pessoas na função. Os funcionários do corte e costura são polivalentes, podendo desempenhar

qualquer função de produção na empresa. Já, as funcionárias do acabamento, passar e CQ e embalagem desempenham apenas as funções desses três centros, não podendo ser utilizadas para corte e costura.

Todos os produtos fabricados pela empresa têm o mesmo processo, apenas diferenciando o tempo destes. O banco de tempos e operações contém os tempos das operações em cada centro produtivo, conforme pode ser visualizado na tabela 32.

Tabela 32 - Banco de tempos e operações

Etapa	Tempo (min.)
Enfesto e corte	
▪ Blusa de ligante	0,9 (54s)
▪ Calça estampada	0,3 (18s)
▪ Blusa de suplex	0,61 (37s)
▪ Bermuda de cóton	0,63 (38s)
Costura	
▪ Blusa de ligante	8
▪ Calça estampada	7
▪ Blusa de suplex	8
▪ Bermuda de cóton	6
Acabamento	
▪ Blusa de ligante	1
▪ Calça estampada	2
▪ Blusa de suplex	2
▪ Bermuda de cóton	1
Passar	
▪ Blusa de ligante	2
▪ Calça estampada	1
▪ Blusa de suplex	2
▪ Bermuda de cóton	1
CQ e Embalagem	
▪ Blusa de ligante	1
▪ Calça estampada	1
▪ Blusa de suplex	1
▪ Bermuda de cóton	1

Fonte: Dados primários

Foi realizada uma ficha de processo por produto individualmente, contendo os tempos de cada etapa do processo e os respectivos custos: diretos, nesse caso a mão-de-obra direta; os CIF alocados a cada centro produtivo, segundo a participação média do centro no total geral do processo e distribuído da seguinte forma: 60% para a costura, 15% para as seções de

acabamento e passar e 5% para o enfesto e corte e controle de qualidade e embalagem. Os custos dos centros produtivos foram distribuídos aos produtos com base nos tempos de operação dos produtos em cada centro produtivo.

Os CIF ainda incluem as perdas, que são as diferenças entre os ideais e o tempo pago para a produção. A opção por esse critério de rateio, baseou-se na identificação de que grande parte dos CIF têm relação com o tempo de processamento do produto.

As fichas de processos (demonstradas nas tabelas 33, 34, 35 e 36) incluem também as despesas administrativas absorvidas pelo produto. Tais despesas foram alocadas aos centros, segundo o número de funcionários que tal departamento utiliza. A distribuição, portanto, foi: 55,55% para a seção de costura e 11,11% para as demais seções. Esse critério foi utilizado porque uma grande parte destas despesas se referem ao gerenciamento do pessoal. A alocação dos custos dos centros produtivos aos produtos, seguiu a distribuição dos CIF (proporcional aos tempos de processo).

Tabela 33 - Ficha de processo individual da blusa de ligante

Ref. do produto:	Descrição: Blusa de ligante			Lote: 150
Tamanho:	Cor:	Custos		
Etapas	Tempo (min.)	Diretos	Indiretos	Despesas Adm.
Enfesto e Corte	0,9 (54s)	0,06	0,19	0,22
Costura	8	0,40	0,36	0,79
Acabamento	1	0,05	0,04	0,09
Passar	2	0,10	0,09	0,19
CQ e Embalagem	1	0,05	0,08	0,15
Total	13	0,66	0,76	1,44

Fonte: Dados primários

Tabela 34 - Ficha de processo individual da calça estampada

Ref. do produto:	Descrição: Calça estampada			Lote: 350
Tamanho:	Cor:	Custos		
Etapas	Tempo (min.)	Diretos	Indiretos	Despesas Adm.
Enfesto e Corte	0,3 (18s)	0,06	0,06	0,07
Costura	7	0,35	0,31	0,69
Acabamento	2	0,10	0,08	0,18
Passar	1	0,05	0,04	0,10
CQ e Embalagem	1	0,05	0,08	0,15
Total	12	0,61	0,57	1,19

Fonte: Dados primários

Tabela 35 - Ficha de processo individual da blusa de suplex

Ref. do produto:	Descrição: Blusa de suplex			Lote: 220
Tamanho:	Cor:	Custos		
Etapas	Tempo (min.)	Diretos	Indiretos	Despesas Adm.
Enfesto e Corte	0,61 (37s)	0,06	0,13	0,15
Costura	8	0,40	0,36	0,79
Acabamento	2	0,10	0,08	0,18
Passar	2	0,10	0,09	0,19
CQ e Embalagem	1	0,05	0,08	0,15
Total	14	0,71	0,74	1,46

Fonte: Dados primários

Tabela 36 - Ficha de processo individual da bermuda de cóton

Ref. Do produto:	Descrição: Bermuda de cóton			Lote: 120
Tamanho:	Cor:	Custos		
Etapas	Tempo (min.)	Diretos	Indiretos	Despesas Adm.
Enfesto e Corte	0,63 (38s)	0,06	0,13	0,16
Costura	6	0,30	0,27	0,59
Acabamento	1	0,05	0,04	0,09
Passar	1	0,05	0,04	0,10
CQ e Embalagem	1	0,05	0,08	0,15
Total	10	0,51	0,56	1,09

Fonte: Dados primários

Com esses dados de processo e de custos, é que foram completados os dados nas fichas de produto (tabelas 28, 29, 30 e 31).

Na etapa da determinação das quantidades a produzir, o objetivo é registrar os dados passados e fazer uma projeção para o próximo ano, porém esta função não foi realizada devido a inexistência de dados. A única informação disponível é uma média de fabricação de mil produtos semanalmente. Porém, não há disponibilidade de informações referentes a quantas calças, blusas, bermudas etc. Por esse motivo, a ficha de quantidades a produzir não foi preenchida.

Para a programação e controle da produção, todas as suas etapas não puderam ser testadas, porque o empresário alegou que a empresa está com muito trabalho, devido as vendas de natal. Porém, este empresário leu e analisou todas as etapas, dando o seu parecer sobre a necessidade, validade e facilidade de entendimento e implantação.

A definição das quantidades de produtos finais e a liberação das ordens de produção têm a mesma ficha (visualizada na tabela 37). Foram preenchidos apenas os campos das peças a produzir e a quantidade planejada. Essa ficha informa o que produzir naquela semana, a sua quantidade planejada e realizada, o término planejado e horas de início e fim.

Tabela 37 - Ordem de produção semanal

Ordem nº						
Ref.	Produto	Quantidade. Planejada	Quantidade. Realizada	Término planejado	Hora início	Hora fim
	Blusa de Liganete	300				
	Calça estampada	350				
	Bermuda de cóton	120				
	Blusa de suplex	220				
	Total	990				

Ocorrências

Fonte: Dados primários

O cálculo das necessidades de material e a ficha de estoques utilizarão a mesma ficha (demonstrada na tabela 38). Para planejar a quantidade necessária será preenchido o campo consumo. Se o consumo for maior que os esperado, calcula-se novamente e destaca-se o fato no campo ocorrências.

Tabela 38 - Ficha de materiais

Data	Produto	Quantidade				Valor			
		Inicial	Compras	Consumo	Saldo	Inicial	Compras	Consumo	Saldo
	Liganete			60 m					
	Cóton			88 m					
	Suplex			44 m					
	Linha			410 m					
	Elástico			990 un					
	TAG			990 un					
	Etiqueta			990 un					
	Embalagem			990 un					

Ocorrências

Fonte: Dados primários

No aprazamento, será utilizado um quadro de carga, que contém as horas totais de cada centro produtivo, as horas já planejadas e a disponibilidade de horas de trabalho nos centros. Chegou-se a pensar na possibilidade de deixar um campo para o controle visual, o que permitiria a fácil percepção de ociosidade, possibilitando a alocação de trabalhos adicionais. Contudo, diagnosticou-se que tal registro não refletiria a realidade. Apesar de

haver períodos ociosos, esses não ocorreriam como o planejado no gráfico, e, por esse motivo, haveria a tendência de ser descartado futuramente. Optou-se então, pelo quadro de carga exposto na tabela 39, que possibilita a informação do tempo de trabalho ainda disponível, permitindo a alocação de mais trabalhos.

Tabela 39 - Quadro de carga

Semana ___ / ___ / ___				
Operação		Dias/Turnos		
Ordem	Tipo	Horas totais	Horas já alocadas	Disponibilidade
	Enfesto e Corte	42,5		
	Costura	212,5		
	Acabamento	42,5		
	Passar	42,5		
	CQ e Embalagem	42,5		

Fonte: Dados primários

O controle de qualidade será efetivado através da ficha proposta pelo modelo (visualizada na figura 18). Tal controle, foi avaliado pelo empresário e a diretora de produção, e foi considerado de grande utilidade, pois além de contabilizar os defeitos, ele facilita a descoberta das causas.

Os custos foram controlados durante todo o processo. Os custos de mão-de-obra, os CIF, e as despesas administrativas estão expostos nas tabelas 40 e 41. Segundo o empresário, tais itens são estáveis entre os meses, e, por essa razão, serviram de base para a distribuição dos custos e despesas.

Tabela 40 - Custos anuais dos setores⁹

Custos anuais diretos			
Custos diretos	Custo mensal	Capacidade Normal (minutos)	Custo por minuto
▪ Enfesto e corte	8.174,00	115.770	0,071
▪ Costura	33.000,00	578.850	0,057
▪ Acabamento	6.600,00	115.770	0,057
▪ Passar	6.600,00	115.770	0,057
▪ CQ e embalagem	6.600,00	115.770	0,057
Total	60.974,00		

Fonte: Dados primários

⁹ Os custos anuais (e não os mensais) foram considerados para a determinação do custo por minuto, para haver uma linearidade na distribuição dos custos, e não ocorrerem distorções entre os meses devido a quantidade de dias úteis nestes.

Tabela 41 - Custos indiretos e despesas mensais

Custos indiretos e despesas mensais	
Custos indiretos	Custos
▪ Energia	200
▪ Depreciação	100
▪ Manutenção	100
▪ Desperdícios anormais de MP	
▪ Outros	100
Total	500
Despesas Administrativas	
▪ Salários	5.000
▪ Depreciação	200
▪ Material de expediente	230
▪ Outros	170
Total	5.700

Fonte: Dados primários

A partir daí, e incluindo aos dados do banco de tempos e operações, foi preenchido o banco de tempos e custos, visualizado na tabela 42.

Tabela 42 – Banco de tempos e custos (BTC)

Etapa	Tempo (min.)	Qtidade. peças finais	Tempo X Qtidade	Custos da etapa						Custo total			
				Diretos			Indiretos						
				Ideais	Perdas	CIF	DA	FI	F2		G		
B	C	D	E1	E2	F1	F2	G						
Colunas - A													
Enfesto e corte (Total)													
§ Blusa de ligante	0,90	1.320	1.188,00	681,17	231,80	25,00	633,33	1.339,50					
§ Calça estampada	0,30	1.540	462,00	32,62	90,14	11,59	293,51	620,78					
§ Blusa de suplex	0,60	968	580,80	41,01	113,32	4,51	114,14	241,41					
§ Bermuda de cton	0,63	528	332,64	23,49	64,90	5,66	143,49	303,49					
Subtotal			2.563,44	180,99	500,17	3,24	82,18	173,82					
Costura (Total)				2.750,00		300,00	3.166,67	6.216,67					
§ Blusa de ligante	8	1.320	10.560,00	602,02	298,39	98,23	1.036,83	2.035,47					
§ Calça estampada	7	1.540	10.780,00	614,56	304,60	100,27	1.058,44	2.077,88					
§ Blusa de suplex	8	968	7.744,00	441,48	218,82	72,03	760,35	1.492,68					
§ Bermuda de cton	6	528	3.168,00	180,61	89,52	29,47	311,05	610,64					
Subtotal			32.252,00	1.838,67	911,33								
Acabamento (Total)				550,00		75,00	633,33	1.258,33					
§ Blusa de ligante	1	1.320	1.320,00	75,25	30,52	14,42	121,79	241,99					
§ Calça estampada	2	1.540	3.080,00	175,59	71,21	33,65	284,19	564,64					
§ Blusa de suplex	2	968	1.936,00	110,37	44,76	21,15	178,63	354,91					
§ Bermuda de cton	1	528	528,00	30,10	12,21	5,77	48,72	96,79					
Subtotal			6.864,00	391,31	158,69								
Passar (Total)				550,00		75,00	633,33	1.258,33					
§ Blusa de ligante	2	1.320	2.640,00	150,51	68,04	29,80	251,66	500,00					
§ Calça estampada	1	1.540	1.540,00	87,79	39,69	17,38	146,80	291,67					
§ Blusa de suplex	2	968	1.936,00	110,37	49,89	21,85	184,55	366,67					
§ Bermuda de cton	1	528	528,00	30,10	13,61	5,96	50,33	100,00					
Subtotal			6.644,00	378,77	171,23								
CQ e Emb. (Total)				550,00		25,00	633,33	1.208,33					
§ Blusa de ligante	1	1.320	1.320,00	75,25	91,41	7,58	191,92	366,16					
§ Calça estampada	1	1.540	1.540,00	87,79	106,65	8,84	223,91	427,19					
§ Blusa de suplex	1	968	968,00	55,19	67,04	5,56	140,74	268,52					
§ Bermuda de cton	1	528	528,00	30,10	36,57	3,03	76,77	146,46					
Subtotal			4.356,00	248,33	301,67								
Total				3.038,09	2.043,08	500,00	5.700,00	11.281,17					

Fonte: Dados primários.

Esse banco possibilitou a divisão dos custos diretos entre os ideais e perdas. Estas são as diferenças entre as quantidades totais que poderiam ser produzidas e o efetivamente realizado. O banco de tempos e custos aloca também os CIF e as despesas administrativas aos centros produtivos e depois dos centros aos produtos.

De acordo com a simulação realizada identificou-se que R\$ 2.407,98 estão sendo desperdiçados no processamento. Este valor representa 21,37% de desperdício. É indubitável que estes custos estão sendo considerados no custo do produto com CIF, porém se a empresa pudesse, de alguma forma, minimizar estas perdas, ela poderia diminuir o preço ou até aumentar o seu lucro. Cabe lembrar que este valor refere-se a mão-de-obra direta, sendo que os desperdícios de MP, não estão sendo considerados neste momento.

Os tempos de processo considerados nessa simulação foram calculados a seis anos atrás e reavaliados pela diretora de produção. Porém, existe a possibilidade de que os tempos de processo considerados estejam subestimados, e, portanto, os desperdícios sejam menores do que os encontrados.

Quanto aos desperdícios de MP, ao levar em conta, a média de desperdício de tecido da empresa que é 12%, e calcular sobre os custos de tecido que foram de R\$ 39.831,88, resulta num total de R\$ 4.779,83. Quanto desse custo pode ser reduzido, não se pode estabelecer com precisão, mas há *softwares* no mercado que fazem uma melhor disposição das peças no tecido, e que deveriam ser analisados pela empresa.

Todas essas informações que, até então não existiam estão disponíveis no BTC, o que permite a tomada de atitudes para melhorar o desempenho da empresa. Isto pode ser feito inclusive por centros produtivos, já que as informações estão distribuídas a cada centro.

O banco de tempos e custos também possibilita prover informações para os índices de eficiência (fórmula 9) e produtividade (fórmula 10). Nesse caso, os dois índices tiveram o mesmo resultado porque considerou-se que toda a capacidade de mão-de-obra disponível, foi utilizada. Quando o valor das horas trabalhadas for menor que a capacidade, a eficiência e a produtividade serão diferentes. Neste caso, os índices foram de 52%. Os índices descritos são gerais, de toda a empresa, mas pode-se verificar, por exemplo, que o setor de acabamento teve uma eficiência de 62,4%. Tais registros permitem a análise geral e por centro identificando os pontos de maior necessidade de atenção, visando um melhor desempenho do processo.

Fórmula 9 - Índice de eficiência

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{Produção real (em horas equivalentes)}}{\text{Capacidade normal (em horas equivalentes)}} = \frac{878,16}{1.683} = 0,52$$

Fonte: Dados primários

Fórmula 10 - Índice de produtividade

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Produção real (em horas equivalentes)}}{\text{Horas trabalhadas}} = \frac{878,16}{1.683} = 0,52$$

Fonte: Dados primários

Para a elaboração das Demonstrações de Resultado do Exercício (DRE), foi calculado o preço de venda como de 30% sobre o custo dos produtos. Essa taxa é a média aplicada pela empresa para a formação do preço de venda. A taxa foi calculada objetivando fazer com que os dados desta simulação se aproximassem da realidade.

De posse desses valores atingiu-se os dados constantes da tabela 43 no custeio por absorção. Tal demonstração fornece a distinção entre os custos e despesas dividindo-os ainda em fixos e variáveis, possibilitando a análise do montante despendido em cada um deles. O resultado final é o lucro antes dos impostos.

Tabela 43 - Demonstração do Resultado do Exercício no custeio por absorção

Receita de vendas		68.093,74		
Custo dos produtos vendidos		46.578,62		
▪ Custos variáveis	40.997,44			
▪ Custos fixos	5.581,18			
Lucro bruto			21.515,12	
Despesas			5.700,00	
▪ Despesas fixas		5.700,00		
▪ Despesas variáveis				
Lucro líquido antes dos impostos				15.815,12

Fonte: adaptado de Backer e Jacobsen (1974).

A DRE do custeio variável (exposta na tabela 44) forneceu informação da margem de contribuição, que, nesse caso, é de R\$ 27.096,30. Essa informação pode ser utilizada para comparações com a fabricação de um maior ou menor número de peças. Os custos e despesas

fixos no valor de R\$ 11.281,18 serão incorridos com a empresa produzindo muito ou pouco (dentro de certos limites), portanto, quanto mais a empresa produzir, relativamente menores serão esses custos, e, conseqüentemente menor será a porcentagem de custos fixos alocados aos produtos.

Tabela 44 - Demonstração do Resultado do Exercício no custeio variável

Receita de vendas		68.093,74		
▪ Custos variáveis	40.997,44			
▪ Despesas variáveis				
Margem de contribuição			27.096,30	
Lucro bruto			27.096,30	
▪ Custos fixos		5.581,18		
▪ Despesas fixas		5.700,00		
Lucro líquido antes dos impostos				15.815,12

Fonte: adaptado de Backer e Jacobsen (1974).

9.2 - Análise da simulação

A simulação da proposta em uma empresa demonstrou a sua operacionalização, e identificou os aspectos positivos e negativos permitindo o seu aperfeiçoamento.

De maneira geral, a experiência trouxe bons resultados, sendo que durante e após esta, alguns refinamentos foram realizados, deixando-a adaptada à empresa investigada, além de tornar o modelo mais compreensível para empresários e gerentes de produção.

Inicialmente foram estruturadas as atividades de produção da empresa, capacitando-a a melhor compreender o sistema produtivo. A partir daí, o método incrementou o fluxo de informações existente e determinou o registro das ocorrências no processo, possibilitando não somente o armazenamento destas, mas também proporcionando que as falhas sejam identificadas, com vistas à melhoria do sistema.

Finalmente, ao propor o controle de custos durante todo o processo, foram estabelecidos padrões de custos para cada produto, tornando possíveis as detecções das perdas ocorridas no processamento, permitindo, dessa forma, que medidas sejam tomadas no sentido de diminuí-las, suprimindo, uma deficiência no setor. O controle de custos auxilia inclusive na formação do preço de venda, evitando que produtos sejam sub ou super avaliados, capacitando a empresa a competir no mercado em uma melhor posição.

10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

10.1 - Conclusões

O cenário econômico brasileiro torna cada vez mais necessário, o surgimento, crescimento e estabilização de pequenas empresas. Estas empresas, ao longo dos anos, vêm tendo participação decisiva na absorção da mão-de-obra e geração de renda.

Por esses motivos, e ao perceber a escassez na literatura de procedimentos referentes a estruturação do sistema produtivo destas empresas, este trabalho objetivou desenvolver uma proposta para o planejamento, programação e controle da produção e custos para o setor do vestuário.

Tal proposta foi concebida unindo a pesquisa bibliográfica com os resultados atingidos após a pesquisa de campo.

Na pesquisa bibliográfica verificou-se que o estabelecimento de um sistema de PCP, cria um fluxo de informações que objetiva comandar e coordenar o sistema produtivo, atendendo aos requisitos de qualidade, quantidade e tempo contratados a um custo mínimo, e proporcionar o *feedback* dos resultados alcançados.

O perfil das empresas foi traçado após a realização da pesquisa de campo. Essa pesquisa identificou que, de uma maneira geral, essas empresas não realizam os procedimentos de PCP formalmente, e têm uma produção caracterizada em lotes de tamanho variável com a programação sendo semanal, ocorrendo, algumas vezes, interrupções durante esta, devido ao surgimento de oportunidades.

Com base nessas pesquisas portanto, foi concebida a proposta visando estruturar o sistema de produção, através da disposição das informações, melhoria da fluência do processo, efetivação do controle e auxílio ao processo de custeio, sem, contudo, reduzir a sua agilidade, característica esta que é fundamental para o seu sucesso.

A simulação da proposta com os dados de uma das empresas pesquisadas possibilitou o seu desenvolvimento e a percepção das possibilidades de melhorias por ele oferecidas, além de torná-lo mais acessível à linguagem de empresários e gerentes.

No que diz respeito aos objetivos propostos, todos foram alcançados. Os específicos, inicialmente buscaram estabelecer um referencial de PPCP para estas empresas e posteriormente propuseram um sistema de controle de custos com vistas ao processo de gestão.

Tais objetivos proporcionaram o alcance do objetivo geral que estruturou um sistema de planejamento, programação e controle da produção e custos, referencial para pequenas empresas do vestuário.

10.2 - Limitações e recomendações

O modelo exposto neste trabalho pretende estar adequado às empresas do setor do vestuário. Contudo, qualquer implantação do método necessitará considerar as peculiaridades da empresa, que, nessa indústria, são um dos fatores de sucesso.

Recomenda-se que após a implantação da proposta ocorra o seu acompanhamento, para verificar, na prática, os resultados alcançados, com o intuito da obtenção de melhorias e aperfeiçoamento do fluxo de informações.

Outra recomendação consiste no desenvolvimento de um *software* a partir do modelo, tornando-o assim, acessível a maioria das empresas. Na pesquisa de campo identificou-se que todas as empresas têm computadores e estão procurando se informatizar. Por esse motivo, o *software* iria ao encontro dessa tendência, deixando mais fácil a sua implantação, adaptação e operacionalização.

Finalmente, pode-se estender o método para outros setores da economia. Segundo a pesquisa bibliográfica, os passos seguidos neste trabalho, devem servir de base para qualquer estruturação de um sistema de PCP. Portanto, o método, com adaptações, deve servir de base para outros setores, necessitando todavia, de um estudo que verifique as características do setor, fazendo as modificações cabíveis no modelo para a sua implementação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A EVOLUÇÃO da moda no Brasil. [on line] <http://www.fairway.com.br/moda.htm>. 1998.
Apoio: SESC / SENAC.
- ALLORA, Franz. **Engenharia de custos técnicos**. Blumenau : Pioneira de administração e negócios, 1985.
- ALLORA, Franz, ALLORA, Valério. **UP: unidade de medida de produção para custos e controles gerenciais das fabricações**. Blumenau : Pioneira de administração e negócios, 1995.
- ANTUNES Jr., José A. V. **Fundamentação do método das unidades de esforço da produção**. Florianópolis : 1988, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). PPGEP, UFSC, 1988.
- BACKER, Morton, JACOBSEN, Lyle E. **Contabilidade de custos: um enfoque de administração de empresas**. São Paulo : McGraw-Hill, 1979.
- BATALHA, Mário Otávio, DEMORI, Flávio. **A pequena e média indústria em Santa Catarina**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1990.
- BORNIA, Antonio Cezar. **Análise dos princípios e métodos das unidades de esforço de produção**. Florianópolis : UFSC, 1988. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) PPGEP/UFSC, 1988.
- BORNIA, Antonio Cezar. **Mensuração das perdas dos processos produtivos: uma abordagem metodológica de controle interno**. Florianópolis : UFSC, 1995. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) PPGEP/UFSC, 1995.
- BUFFA, Elwood S. **Administração da produção**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1979.
- BURBIDGE, John L. **Planejamento e Controle da Produção**. 1.ed. São Paulo: Atlas, 1983.
- CARVALHO, M. F. et al. O Planejamento da Manufatura: práticas industriais e métodos de otimização. In: **Gestão e Produção**, São Carlos: v.5, n.1, p.34-59, abril de 1998.
- COOPER, Robin, KAPLAN, Robert S. *Measure costs right: makethe right decisions*. **Harvard Business Review**, p. 96-103, sept-oct.1988.
- CORREA, Henrique L., GIANESI, Irineu G. N. **Just-in-time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas, 1996.
- COSENTINO, Aldo. **Planejamento e controle da produção na pequena empresa de confecção: uma investigação e a geração de um modelo com interface para custos**. Florianópolis : 1998, Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) - UFSC.

- ERDMANN, Rolf Hermann. As oscilações no PCP: uma visão hierarquizada. In: **Anais do Enegep 95**, São Carlos: v. 3, setembro de 1995.
- ERDMANN, Rolf Hermann et al. **Gerenciamento da produção e as contingências**. Florianópolis : 1997. Relatório apresentado ao CNPQ referente a projeto integrado de pesquisa. NIEPC/UFSC.
- ERDMANN, Rolf Hermann. **Organização de sistemas produção**. Florianópolis: Insular, 1998.
- ESTUDOS BÍBLICOS. Tatuí : CPB, 1993.
- GIANESI, Irineu G. N., CORREA, Henrique Luiz. **Administração estratégica de serviços: operações para a satisfação do cliente**. São Paulo : Atlas, 1996.
- HALSALL, David N. A review of production planning and scheduling in smaller manufacturing companies in the UK. **Production planning and control**. London : n.5, v.5, p.485-493, 1994
- HARDING, Hamish Alan. **Administração da Produção**. São Paulo : Atlas, 1981.
- HARMON, Roy L. **Reinventando a fábrica II: conceitos modernos de produtividade na prática**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.
- HORNGREN, Charles T. **Contabilidade de custos: um enfoque administrativo**. São Paulo : Atlas, 1989.
- JUNGES, Ivone. **Adaptação da metodologia de Vidossich para diagnóstico de modernização de micro e pequenas empresas industriais**. Florianópolis : UFSC, 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia de produção).
- KAPLAN, Robert. Dos custos à performance. **Management**. São Paulo : Savana, n.13, p.6-11, março-abril/1999.
- LEONE, George Guerra. **Custos: um enfoque administrativo**. Rio de Janeiro : FGV, 1989, 7.ed.
- MACHLINE, Claude et al. **Manual de administração da produção**. v.1. 7.ed. Rio de Janeiro : Fundação Getúlio Vargas, 1984.
- MARCONI, Marina de A.; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1990.
- MARINHO, Pedro. **A pesquisa em ciências humanas**. Rio de Janeiro : Vozes, 1980.
- MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. São Paulo : Atlas, 1998.
- MATZ, Adolph. **Contabilidade de custos**. São Paulo : Atlas, 1973, v.3.
- MONKS, Joseph G. **Administração da Produção**. São Paulo : McGraw Hill, 1987.

- MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2.ed. São Paulo: Pioneira, 1996.
- MORGAN, G. **Beyond method: strategies for social research**. California : Sage Publications, 1983.
- MOURA, Reinaldo A. **Kanban: a simplicidade do controle da produção**. São Paulo : IMAM, 1989.
- NAKAGAWA, Masayuki. **ABC: custeio baseado em atividades**. São Paulo : Atlas, 1994.
- O NOVO figurino da moda. **Pequenas empresas grandes negócios**. São Paulo : março/1999, p.22-28, Globo.
- PALADINI, Edson Pacheco. **Controle de qualidade: uma abordagem abrangente**. São Paulo : Atlas, 1990.
- PALADINI, Edson Pacheco. **Qualidade total na prática: implantação e avaliação de sistemas de qualidade total**. São Paulo : Atlas, 1994.
- PINE II, B. Joseph. **Personalizando produtos e serviços: customização maciça**. São Paulo : Makron Books, 1994.
- PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. Rio de Janeiro : Campus, 1986, 7.ed.
- RICHARDSON, Roberto Jarry et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1989.
- RUSSOMANO, Victor Henrique. **Planejamento e Acompanhamento da Produção**. 3.ed. São Paulo : Pioneira, 1995.
- SANTOS, Joel José dos. **Análise de custos: um enfoque gerencial com ênfase para custeamento marginal**. São Paulo : Atlas, 1990.
- SEBRAE. **Estatísticas sobre as pequenas empresas: 1993**. 10/ago/1999. <http://www.sebraesp.com.br>.
- SELLTIZ, Claire et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo : EPU, 1987.
- SHANK, John e GOVINDARAJAN, Vijay. **A revolução nos custos: como reinventar e redefinir sua estratégia de custos para vencer em mercados crescentemente competitivos**. Rio de Janeiro : Campus, 1997.
- SHINGO, Shigeo. **O sistema Toyota de produção: do ponto de vista da Engenharia de Produção**. Porto Alegre : Artes Médicas, 1996.
- SLACK, Nigel. **Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais**. São Paulo: Atlas, 1993.
- SLACK, Nigel et. al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

TIDO Production Planning. [s.l. : s.d.].

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo da S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de planejamento e controle da produção.** São Paulo : Atlas, 1997.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Sistemas de produção: a produtividade no chão de fábrica.** Porto Alegre : Bookman, 1999.

VIDOSSICH, Franco. **O setor de confecção da Região Sul.** Florianópolis : IEL/SC, 1997.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROSS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo.** Rio de Janeiro : Campus, 1992.

ZACCARELLI, Sérgio B. **Programação e Controle da Produção.** 7.ed. São Paulo : Pioneira, 1986.

ANEXO

Questionário

Este questionário faz parte de um estudo que está sendo realizado no NIEPC – Núcleo Interdisciplinar de Estudos em Gestão da Produção e Custos – UFSC, referente a captação de dados de PCP em uma indústria de confecção. As informações colhidas visam subsidiar uma análise sobre os procedimentos em PCP na indústria de confecção e conseqüentemente uma proposta passível de informatização, extensiva a indústria em questão.

1. Características da Empresa

- 1.1 - Razão Social
- 1.2 - Localização
- 1.3 - Atividade Principal
- 1.4 - Ano de fundação

2. Área de Produção

- 2.1 - Número total de empregados
- 2.2 - Número de empregados na área produtiva
- 2.3 - Quais os produtos fabricados pela empresa?
- 2.4 - A produção da empresa se caracteriza por
 - Fabricação para estoque
 - Fabricação por pedido
- 2.5 - No caso da fabricação por pedido, os produtos fabricados são (especificar em %)
 - Padronizados pela empresa, com poucas variações: _____%
 - Específicos para cada cliente, com pouca padronização (sob encomenda): _____%
- 2.6 - Como é o layout da empresa na área produtiva? (Descrição genérica)
- 2.7 - Ele é adequado ao tipo de fabricação utilizado? (Citar virtudes e problemas)
- 2.8 - Caso o layout seja celular, a empresa utiliza empregados multifunção?
- 2.9 - Quais os recursos de produção utilizados? (máquinas, tipos de processo)

Planejamento e Controle da Produção

3. Projeto do produto

- 3.1 - Como é definido o novo produto a produzir?
- 3.2 - A empresa realiza o projeto do produto?
- 3.3 - Caso afirmativo, qual é o procedimento? São utilizadas fichas de produto?
- 3.4 - Caso negativo, por que a empresa não opta por esse procedimento?

4. Projeto do processo

- 4.1 - Definido o novo produto, a empresa realiza o roteiro que o produto seguirá na produção?
- 4.2 - Caso afirmativo, o que é estabelecido além do roteiro (tempos-padrão, recursos necessários, tempos de preparação etc.) ?
- 4.3 - Caso negativo, por que a empresa não opta por esse procedimento.

5. Planejamento de Quantidades

- 5.1 - Demanda
 - 5.1.1 - Qual o mercado que a empresa atinge com seus produtos?
 - 5.1.2 - Este mercado foi estabelecido como opção da empresa ou pelo próprio mercado?
 - 5.1.3 - Qual o mercado-alvo da empresa a médio prazo?
 - 5.1.4 - Quem é o principal cliente da empresa?
 - 5.1.5 - A empresa tem encontrado dificuldades no atendimento das necessidades e conveniências do cliente? (Detalhar)

5.1.6 - A empresa efetua previsão de vendas?

5.1.7 - Caso afirmativo, qual é o horizonte da previsão?

5.1.8 - Qual o modelo de previsão utilizado?

- a) necessidade de faturamento
- b) através da demanda
- c) determinação através da capacidade produtiva
- d) comissão de vendedores
- e) tendência histórica (média, média móvel etc)
- f) sazonalidade
- g) cenários

5.1.9 - Qual é a análise das previsões que têm sido feitas nos últimos anos? Funcionam?

5.1.10- Caso as previsões não tenham funcionado, qual o motivo?

5.2 - Capacidade

5.2.1 - Qual a capacidade de produção da empresa?

5.2.2 - A empresa estabelece antecipadamente a capacidade fabril?

5.2.3 - Caso afirmativo, qual o método utilizado? (Explicar)

- a) dados históricos
- b) alocação de recursos
- c) recurso gargalo
- d) programação linear
- e) técnica de simulação
- f) outras

5.2.4 - Ainda caso afirmativo, o resultado tem se mostrado adequado? (detalhar)

5.2.5 - Quantos pontos de trabalho fazem parte do fluxo produtivo? (por produto)

6 - Programação da Produção

6.1 - De acordo com que critérios são aceitos ou rejeitados os pedidos?

6.2 - A empresa efetua programação de produção? Caso afirmativo, como é feita no longo, médio e curto prazos?

6.3 - Quais as técnicas utilizadas para determinar as quantidades a produzir nos diversos prazos (no dia, na semana)?

6.4 - A programação da produção é orientada por:

- a) períodos de tempo
- b) tamanhos de lote
- c) estoques
- d) período
- e) outro (especificar) _____.

6.5 - Qual o gargalo no sistema produtivo?

6.6 - Ocorre sazonalidade na procura pelos produtos da empresa?

6.7 - Qual é o "lead time" dos produtos (isto é conhecido)?

6.8 - Como é definida pela empresa, a necessidade de materiais para a produção e como são compradas? (Cálculo utilizado)

6.9 - Como funciona o processo de aquisição de matérias-primas?

6.10 - Que critérios são utilizados para a aquisição (lotes econômicos, etc)?

- a) no momento de ser efetuado o pedido
- b) lote econômico
- c) quantidade diária
- d) quantidade semanal
- e) quantidade mensal

f) outras

6.11 - Quais os problemas principais que ocorrem na aquisição de matérias-primas? (Detalhar)

6.12 - Além de matérias-primas, a empresa adquire componentes acabados? Quais?

6.13 - Quantos são os fornecedores principais de matérias-primas/produtos acabados

6.14 - Como é o relacionamento da empresa com os fornecedores?

6.15 - Quais os principais problemas encontrados nas matérias-primas adquiridas?

6.16 - Como é realizado o controle de estoques da empresa?

a) através do método PEPS

b) através do método UEPS

c) através do método da média móvel ponderado

d) outros

6.17 - Quais os critérios utilizados para o estabelecimento de prazos para os pedidos (prazo final, prazos intermediários)

a) seqüência de recebimento das ordens

b) data de término mais próxima

c) maior número de operações a serem realizadas

d) menor número de operações a serem realizadas

e) menor alteração na preparação da máquina

f) tempo de *setup*

g) valor monetário das ordens

h) ordem que irá utilizar posteriormente a máquina com pequena cara de trabalho

i) preferência pessoal do decisor

6.18 - Quais os critérios utilizados para estabelecer as necessidades de horas de máquinas/equipamentos/recursos humanos?

6.19 - Como e com que critérios (por período, por lotes, por grupos similares, por pedidos etc), é feita a liberação para a fabricação dos produtos? Detalhar o fluxo de documentos e informações

6.20 - A empresa faz sequenciamento da produção? Caso afirmativo detalhar o processo utilizado.

7 - Formação do Preço de Venda

7.1 - Como é determinado o preço de venda dos produtos?

7.2 - O resultado é satisfatório? A empresa tem perdido ou perdeu clientes por causa de uma política de preços de venda não adequada?

8 - Mão-de-Obra

8.1 - A empresa utiliza predominantemente mão-de-obra qualificada ou não?

8.2 - Quais as principais dificuldades encontradas na utilização de mão-de-obra? Detalhar por setores de produção.

8.3 - A empresa proporciona treinamento/atualização profissional para os empregados? Que tipo?

9 - Movimentação de Materiais

9.1 - Onde estão depositados os materiais? Em almoxarifados? Na área produtiva (estoques intermediários)?

9.2 - Como é feita a movimentação dos materiais?

9.3 - Quais as principais dificuldades encontradas na movimentação de materiais? (Detalhar) .

9.4 - Existem equipamentos adequados para a movimentação de materiais?

9.5 - O espaço para a movimentação de materiais é demarcado? A demarcação é respeitada?

9.6 - Quem executa a movimentação de materiais dentro da empresa?

9.7 - Quais os registros de estoque disponíveis:

- Giro de estoques
- Controle de reposição
- Controle de consumo

10 - Controle da Produção

10.1 - Quais são os controles existentes na produção (Métodos, tempos, fluxo de materiais, funcionários)?

10.2 - Como é efetuado o controle?

11 - Controle de Qualidade

11.1 - A empresa efetua controle de qualidade?

11.2 - Caso afirmativo, como é feito e em que itens (matérias primas, produtos em processo, produtos acabados)?

11.3 - Caso afirmativo, detalhar a experiência com o controle de qualidade (rejeições, refugos, retrabalho). Causas

11.4 - A empresa poderia definir que resultados obteve com o controle de qualidade?

11.5 - A empresa está buscando estabelecer a Qualidade Total? Através de quais medidas?

12 - Controle de Custos

12.1 - A empresa efetua o controle de custos de produção?

12.2 - Além do custeamento para fins legais, a empresa tem um sistema de custos paralelo?

12.3 - Quais são os principais itens de custo? Como o custo é composto?

12.4 - Como é dividido o sistema de custos?

12.5 - Como são apropriados os custos indiretos?

12.6 - Como e quem utiliza as informações dos custos apurados?

12.7 - Há um custo-padrão estabelecido como base para o controle de custos?

12.8 - Na implantação de um novo produto e/ou processo, são facilmente obtidos os seus custos?

12.9 - Através da informação dos custos, a empresa consegue detectar alguns desperdícios na produção?

12.10 - Há o conhecimento da contribuição financeira de cada produto para a lucratividade da empresa?

12.11 - As informações fornecidas pelo sistema de custos atual são suficientes para determinar (com satisfatório nível de certeza) os custos dos produtos?

12.12 - Os preços praticados pela empresa estão no mesmo nível dos preços dos competidores?

12.13 - Os clientes demonstram-se satisfeitos com os preços da empresa? Havendo aumento, os clientes questionam? Mudam o comportamento de compra?

13 - Uso da Informática

13.1 - A empresa tem computadores instalados? Descrever os tipos e configurações, caso afirmativo.

13.2 - Caso afirmativo, qual a utilização dos computadores (Serviços de Escritório, Bancos de Dados, Programas específicos de PCP, Controle Financeiro, etc)?

13.3 - A utilização de computadores pela empresa resulta de uma política definida de informática? Caso afirmativo, quais as metas estabelecidas para médio prazo?

13.4 - Que sistema de informação na produção seria desejável (Quais informações deveriam ser contempladas/disponibilizadas)?

13.5 - Como a empresa veria a utilização (caso não exista, atualmente) de um software para computador que, a partir de uma base de dados consistente (catálogos de produtos, processos de fabricação, custos de pessoal etc), permitiria programar a produção e calcular os custos dos produtos fabricados?