

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

Gestão de Estoque em uma Indústria de Confecção

Aline da Silva Barbosa

TCC-EP-04-2007

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

Gestão de Estoque em uma Indústria de Confecção

Aline da Silva Barbosa

TCC-EP-04-2007

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da Universidade Estadual de Maringá.

Orientador(a): Prof^a M. Sc. M. de Lourdes Santiago Luz

**Maringá - Paraná
2007**

Aline da Silva Barbosa

Gestão de Estoque em uma Indústria de Confecção

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

Orientador(a): Prof^ª M. Sc. M. de Lourdes Santiago Luz
Departamento de Informática, CTC

Prof. Dr. Manoel Francisco Carreira
Departamento de Engenharia Têxtil, DET

Maringá, outubro de 2007

DEDICATÓRIA

Dedico à Deus, criador de todas as coisas, presente em todos os momentos da minha vida, responsável por todas minhas alegrias e meu motivo de viver. Este trabalho é para sua honra e sua glória.

EPÍGRAFE

“Vivemos esperando
Dias melhores
Dias de paz, dias a mais
Dias que não deixaremos para trás
Vivemos esperando
O dia em que seremos melhores
Melhores no amor, melhores na dor
Melhores em tudo
Vivemos esperando
O dia em que seremos para sempre
Vivemos esperando
Dias melhores para sempre”

Jota Quest

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus, à minha família e meu namorado por todo amor e compreensão em mais esta etapa da minha vida.

À minha orientadora, Maria de Lourdes Santiago Luz, por todo conhecimento compartilhado, disponibilidade e contribuição neste trabalho.

A todos os diretores e colaboradores da empresa “Menina Bonita” pela colaboração neste Trabalho de Conclusão de Curso.

A todos os meus amigos e companheiros, pelo incentivo e apoio.

Aos amigos e demais professores do curso de Engenharia de Produção que me ajudaram a cumprir mais esta etapa, e a todos que de uma maneira ou outra sempre estiveram comigo.

RESUMO

Todas as empresas mantêm algum tipo de estoque, seja ele de matéria-prima, material em processo ou produto acabado. A manutenção de estoques envolve um custo significativo, por esta razão ele necessita ser bem administrado para que não ocorram faltas capazes de paralisar o processo produtivo nem excedente que eleve seu custo. Sendo assim, faz-se necessário o planejamento e o controle dos itens armazenados em estoque pela empresa, para conciliar a demanda e o fornecimento de materiais proporcionando uma produção constante, livre de interrupções. No caso de uma indústria de confecção, apesar de suas matérias-primas não apresentarem um elevado custo, seu estoque necessita de uma cuidadosa administração, pelo fato de que a cada coleção (três meses) ocorre a troca das matérias-primas que acompanham as tendências de moda para cada estação. Desta forma, esse trabalho busca a conscientização do valor do estoque e a apresentação de uma proposta de gestão de estoque, capaz de reduzir seu custo proporcionando à empresa um percentual de economia e eficiência no atendimento da demanda.

Palavras-chave: Gestão de estoque, recursos materiais, matéria-prima

SUMÁRIO

RESUMO	vii
SUMÁRIO	viii
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	x
LISTA DE TABELAS	xi
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xii
LISTA DE SÍMBOLOS	xiv
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 MOTIVAÇÃO.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.2.1 <i>Objetivo Geral</i>	2
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	2
1.2.3 <i>Justificativa</i>	2
1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	3
2 REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1 ESTOQUE.....	4
2.1.1 <i>Definição de Estoque e Sua Importância</i>	4
2.1.2 <i>Tipos de Estoques</i>	6
2.1.3 <i>Importância da Administração de Estoques</i>	8
2.1.3.1 <i>Gestão de Estoque Just in Time (JIT)</i>	9
2.2 DIMENSIONAMENTO DE ESTOQUES	10
2.2.1 <i>Previsão de Consumo de Materiais</i>	11
2.2.2 <i>Classificação ABC dos Estoques</i>	12
2.2.3 <i>Custo do Estoque</i>	13
2.2.4 <i>Decisão do Tamanho do Lote de Reposição</i>	18
2.2.4.1 <i>Lote Econômico Básico</i>	19
2.2.4.2 <i>Lote Econômico com Entrega Parcelada</i>	20
2.2.4.3 <i>Lote Econômico com Descontos</i>	20
2.2.5 <i>Decisão do Período de Reposição</i>	21
2.2.6 <i>Modelos de Controle de Estoque</i>	21
2.2.6.1 <i>Controle de Estoque por Ponto de Pedido</i>	21
2.2.6.2 <i>Controle de Estoques por Revisões Periódicas</i>	23
2.2.6.3 <i>Controle de Estoque pelo MRP</i>	24
2.2.7 <i>Dimensionamento do Estoque de Segurança</i>	26
2.3 AVALIAÇÃO DOS ESTOQUES.....	28
2.4 ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS	29
2.4.1 <i>Arranjo físico (Layout)</i>	30
2.4.2 <i>Tipos de estocagem</i>	31
2.4.3 <i>Técnicas de estocagem</i>	31
2.4.4 <i>Codificação dos materiais</i>	32
2.4.5 <i>Inventário físico</i>	32
2.5 INDICADORES DE DESEMPENHO.....	33
3 ESTUDO DE CASO	35
3.1 METODOLOGIA	35
3.2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA	35
3.2.1 <i>Histórico</i>	35
3.2.2 <i>Produção</i>	36
3.3 DESCRIÇÃO DO PRODUTO.....	37
3.4 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO.....	38
3.4.1 <i>Mostruário</i>	38
3.4.2 <i>Coleção</i>	38
3.5 IDENTIFICAÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS PELA EMPRESA.....	39
3.6 GESTÃO DE ESTOQUE: COLETA DE INFORMAÇÕES	41
3.6.1 <i>Classificação</i>	41
3.6.2 <i>Administração de Materiais</i>	42
3.6.3 <i>Previsão de Consumo</i>	42
3.6.4 <i>Custo do Estoque</i>	43

3.6.5	<i>Reposição de Matéria-Prima</i>	43
3.6.6	<i>Modelo de Controle de Estoque</i>	43
3.6.7	<i>Avaliação do Estoque</i>	44
3.6.8	<i>Armazenamento de Materiais</i>	44
3.7	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	45
3.7.1	<i>Classificação do Estoque</i>	46
3.7.1.1	Estoque de Matéria-Prima	46
3.7.1.2	Estoque de Produto Acabado	47
3.7.1.3	Estoque de Produto em Processo.....	47
3.7.2	<i>Administração de Materiais</i>	47
3.7.3	<i>Previsão de Consumo</i>	48
3.7.4	<i>Custo do Estoque</i>	48
3.7.5	<i>Reposição de Matéria-Prima</i>	54
3.7.6	<i>Modelo de Controle de Estoque</i>	54
3.7.7	<i>Armazenamento de Materiais</i>	55
3.8	CONCLUSÃO	57
	REFERÊNCIAS	xv
	BIBLIOGRAFIA	xvi
	APÊNDICE	xvii
	GLOSÁRIO	xxi v

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: CLASSIFICAÇÃO ABC.....	13
FIGURA 2: TAMANHO DO LOTE ECONÔMICO.....	18
FIGURA 3: MODELO POR PONTO DE PEDIDO.....	22
FIGURA 4: SISTEMA DE DUAS GAVETAS.....	23
FIGURA 5: MODELO POR REVISÕES PERIÓDICAS.....	24
FIGURA 6: DEMANDA VALORIZADA DOS GRUPOS DE MATÉRIAS-PRIMAS DA COLEÇÃO HOT SIDE (ALTO INVENO 2007).....	I
FIGURA 7: DEMANDA VALORIZADA DOS GRUPOS DE MATÉRIAS-PRIMAS DA COLEÇÃO MENINA BONITA (ALTO INVERNO 2007).....	I

LISTA DE TABELAS E QUADROS

TABELA 1: ÍNDICE DE SERVIÇO X DESVIO PADRÃO.....	27
TABELA 2: NÍVEL DE SERVIÇO PARA AS CLASSES DE ITENS.....	27
QUADRO 1: MATÉRIAS-PRIMAS UTILIZADAS NAS COLEÇÕES “MENINA BONITA” E “HOT SIDE”.....	40
QUADRO 2: CLASSIFICAÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA.....	41
TABELA 5: CLASSIFICAÇÃO ABC DA LINHA “HOT SIDE”.....	48
TABELA 6: CLASSIFICAÇÃO ABC DA LINHA “MENINA BONITA”.....	49
TABELA 7: CUSTOS TOTAIS RELACIONADOS AOS TAMANHOS DOS LOTES.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

σ	Desvio Padrão	Q_{max}	Quantidade em Estoque Máximo
A	Custo Unitário de Preparação	Q_{min}	Quantidade em Estoque Mínimo
ACR	Acréscimo do Custo de Reposição	Q_s	Estoque de Segurança
C	Custo Unitário	t	Tempo de armazenamento
CA	Custo de Armazenagem	T	Tempo de Ressuprimento
CD	Custo Direto	TA	Taxa de Armazenamento
CE	Custo de Estoque	tr	Tempo Ótimo entre as Revisões
CM	Custo de Manutenção	UEPS	Último a Entrar, Último a Sair
CP	Custo de Pedido		
C_p	Custo de Preparação		
CR	Custo de Reposição		
CT	Custo total		
D	Demanda		
d	Demanda Diária		
I	Taxa de Encargos Financeiros		
JIT	<i>Just in Time</i>		
k	Parcela Adicional		
m	Taxa de Entrega		
N	Número de Pedidos		
P	Preço Unitário		
PEPS	Primeiro a Entrar, Primeiro a Sair		
PP	Ponto de Pedido		
Q	Quantidade de Material em estoque		
Q^*	Tamanho Mínimo do Lote		
Q_m	Estoque Médio		

LISTA DE SÍMBOLOS

\pm Mais ou menos

$+$ Mais

$-$ Menos

\times Vezes

\div Dividir

$\sqrt{\quad}$ Raiz quadrada

1 INTRODUÇÃO

1.1 Motivação

Em muitas empresas, a manutenção de estoques se faz necessária para conciliar as diferenças existentes entre a taxa de demanda e a taxa de fornecimento, que nem sempre coincidem. Esta desarmonia entre a demanda e o fornecimento pode gerar muitos problemas, principalmente a ocorrência de interrupções do processo produtivo e aumento nos custos.

Partindo do princípio de que quase todas as operações de uma organização necessitam de um estoque físico de material, estes precisam ser cuidadosamente administrados, armazenados ou distribuídos, uma vez que grande porcentagem do capital de giro da empresa encontra-se retido no estoque.

São várias as razões que mostram a necessidade de uma boa gestão de estoque, tais como, a capacidade de lidar com interrupções inesperadas, flutuações ocasionadas pelo fornecimento ou pela demanda, além de controlar os tempos de transporte da rede de suprimentos.

A grande dificuldade dos gerentes de estoques está ligada a duas questões. A primeira delas é a decisão de “Quanto repor?”, ou seja, qual é o tamanho do lote necessário para atender a demanda sem gerar um grande excedente de matéria-prima. A segunda dúvida é “Quando repor?”, questão relacionada com a determinação do intervalo de tempo no qual o pedido de reposição deve ser gerado.

O planejamento e controle adequado dos recursos materiais da empresa mostra que é possível apresentar uma significativa redução em seus custos além de permitir uma produção constante, livre de interrupções inesperadas.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Proposta de implantação de um modelo de gestão de recursos materiais em estoque numa indústria de confecção buscando a redução dos custos totais e uma produção constante através de um planejamento e controle adequado às necessidades da empresa.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificação do tipo de estoque mantido pela empresa e seus itens armazenados;
- Análise dos custos dos itens em estoque e dos elementos que compõe o sistema de estoque (equipe de trabalho, equipamentos de movimentação, equipamentos de estocagem, sistema de informação, codificação dos materiais, endereçamentos dos materiais, layout do almoxarifado, área de recebimento, sistema de distribuição e sistema de compras);
- Classificação dos itens em estoque dentro da curva ABC;
- Organização do layout do almoxarifado;
- Dimensionamento do endereçamento dos materiais e a codificação dos itens em estoque;
- Previsão de consumo através de fichas técnicas ou banco de dados;
- Determinação do tamanho dos lotes de reposição, do estoque de segurança e do modelo de controle de estoque;
- Implantação de um novo sistema de gestão de estoques para obtenção de melhorias do sistema em questão.

1.2.3 Justificativa

Ao analisar a empresa, observou-se a necessidade de implantar um planejamento e controle de estoques de matérias-primas, pois as ações voltadas para esta área não seguem nenhum tipo de controle. O estoque de matéria-prima mantido pela empresa deveria ser suficiente para

atender as necessidades de produção, porém, muitos problemas ocorriam neste setor decorrente a sua falta de controle. Por este fato, foi sugerido um programa de gestão e controle das atividades realizadas no departamento de materiais, visando organizar este sistema, emitir informações exatas sobre as reais necessidades de materiais e permitir um fluxo constante de produção.

1.3 Organização do trabalho

Este trabalho é estruturado em quatro capítulos.

O primeiro capítulo refere-se à introdução do trabalho, onde foi abordada a motivação para a elaboração do trabalho juntamente com seus objetivos. Também consta uma justificativa do tema abordado no trabalho e a organização do mesmo.

No capítulo de número dois foi desenvolvido a fundamentação teórica, onde a gestão de estoque foi abordada através de cinco tópicos. O primeiro deles se refere à definição de estoque, seus tipos e a importância de sua administração. Já no segundo, foi abordado o dimensionamento do estoque definindo os tamanhos dos lotes de reposição, o período de reposição e os modelos de controle. O terceiro tópico foi formado pelos modelos de avaliação do estoque. No quarto item foram discutidos os aspectos referentes ao armazenamento dos materiais.

O terceiro capítulo refere-se ao estudo de caso. Primeiramente, foi apresentada a empresa onde foi realizado o estudo. Em seguida, foi descrito os materiais e os métodos utilizados para a elaboração e implantação do programa de gestão de estoques. Na sequência, foram relatados os problemas relacionados ao estoque no qual a empresa tem enfrentado. Também foram abordados o mix de produção e a tecnologia empregada pela empresa seguida do fluxograma do processo produtivo. Ao final do capítulo, foram apresentados os resultados obtidos com a implantação do programa de gestão de estoque.

O quarto capítulo é composto pelas considerações finais do trabalho seguido de sua conclusão.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ESTOQUE

2.1.1 Definição de Estoque e Sua Importância

O estoque pode ser definido como uma acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação. Algumas vezes, o estoque é utilizado para descrever qualquer tipo de recursos armazenados. Geralmente, este termo é utilizado para fazer referência a recursos de entrada transformados (SLACK et. al, 2002).

Para Chiavenato (1991), estoque é a composição de materiais (matérias-primas, materiais em processo, materiais semi-acabados, materiais acabados e produtos acabados) que não são utilizados em determinados momentos na empresa, mas que precisam existir em função de futuras necessidades. Desta maneira, o estoque constitui todo o sortimento de materiais que a empresa possui e utiliza no processo de produção de seus produtos/serviços.

Independentemente do que está sendo armazenado como estoque, ou onde está posicionado na operação, o estoque sempre existirá devido à diferença entre a taxa de demanda e a taxa de fornecimento. Se o fornecimento de qualquer item ocorresse no exato momento em que foi demandado, este item não necessitaria ser estocado. Se a taxa de fornecimento excede a taxa de demanda, o estoque aumenta. Todavia, quando a taxa de demanda excede a taxa de fornecimento, o estoque diminui. O ideal é casar as taxas de fornecimento e de demanda, para ocorrer uma redução nos níveis de estoque, que é a base da abordagem *just in time* para estoque (SLACK et. al, 2002).

Sem estoque é impossível uma empresa trabalhar, pois ele funciona como um amortecedor entre os vários estágios da produção até a venda final do produto (DIAS, 1995).

Para Tubino (2000), os estoques são criados para absorver problemas do sistema de produção. Problemas, como a sazonalidade, são insolúveis; outros como o atraso na entrega de matérias-primas, podem ser resolvidos. Quanto menor o nível de estoques que o sistema produtivo conseguir trabalhar, mais eficiente ele será, pois os custos do estoque não agregam valor ao produto. A administração convencional não tem dado a devida importância a esse fato, e o

que se vê em muitas empresas são sistemas produtivos desregulados e abarrotados de estoques protetores, com altos custos de produção.

Para Chiavenato (1991), o acúmulo de estoques em níveis adequados é uma necessidade normal para o funcionamento do sistema produtivo. Apesar de representar um enorme investimento financeiro. Deste ponto de vista, os estoques constituem um ativo circulante necessário para que a empresa possa vender com um risco mínimo de paralisação ou de preocupação. Por esta razão, a administração de materiais deve manter um estreito relacionamento com a área de finanças.

É possível identificar várias funções para quais os estoques existem, segundo Tubino (2000), as principais são:

- Garantir a independência entre etapas produtivas: o estoque amortecedor entre etapas de produção ou distribuição da cadeia produtiva permite que estas etapas possam ser encaradas como independentes das demais. Qualquer problema que uma dessas etapas tenha não será transferido para as demais.
- Permitir uma produção constante: nos sistemas produtivos em que costuma ocorrer variações sazonais em sua demanda ou em suas matérias-primas, estocam-se produtos acabados ou matérias-primas para evitar que o ritmo de produção sofra grandes saltos nestes períodos. Nos períodos de demanda baixa, procura-se manter um ritmo de produção, gerando-se estoques. Quando a demanda aumenta, vende-se este material estocado, sem alterar o ritmo de produção.
- Possibilitar o uso de lotes econômicos: em algumas etapas do sistema produtivo só permitem a produção ou a movimentação econômica, de lotes maiores do que a necessidade de consumo imediata, gerando um excedente que precisa ser administrado.
- Reduzir *lead times* produtivos: a manutenção de estoques intermediários dentro dos sistemas produtivos permite que os prazos de entregas dos produtos possam ser reduzidos, pois ao invés de esperar-se pela produção ou compra de um item, retira-o do estoque e usa-o imediatamente.
- Como fator de segurança: variações aleatórias na demanda são administradas pela colocação de estoques de segurança baseados no erro do modelo de previsão.

- Para obter vantagens de preços: algumas empresas incrementam seus níveis de estoques para se prevenir de possíveis aumentos de preços, ou quando sentem que os preços do mercado irão subir.

De acordo com Chiavenato (1991), as principais funções do estoque são:

- Garantir o abastecimento de materiais à empresa, neutralizando os efeitos de demora ou atraso no fornecimento de materiais, sazonalidade no suprimento, riscos de dificuldade no fornecimento;
- Proporcionar economias de escala através da compra ou produção em lotes econômicos, pela flexibilidade do processo produtivo e pela rapidez e eficiência no atendimento às necessidades.

Para Slack et. al. (2002), a manutenção de estoques é necessária para lidar com interrupções ocasionais e não esperadas no fornecimento ou demanda, lidar com a inabilidade de fabricar todos os produtos simultaneamente, lidar com flutuações conhecidas no fornecimento ou demanda e lidar com os tempos de transporte na rede de suprimentos.

2.1.2 Tipos de Estoques

Geralmente, em todas as operações é necessária a manutenção de diferentes tipos de estoques, devido o desequilíbrio entre a taxa de demanda e de fornecimento. Para Slack et. al. (2002), há quatro tipos de estoques:

- Estoques de proteção: Este estoque também é conhecido como estoque isolador. Sua função é compensar as incertezas inerentes a fornecimento e demanda. É o caso de lojas de varejo, que nunca podem prever corretamente a demanda. Neste setor, as lojas encomendam bens de seus fornecedores de modo a garantir uma certa quantidade de itens em estoque. Este nível mínimo de estoque é responsável em cobrir a possibilidade de a demanda vir a ser maior do que a esperada durante o tempo de ressuprimento decorrido.
- Estoques de ciclo: Este tipo de estoque ocorre em um ou mais estágios da produção que não podem fornecer simultaneamente todos os itens que produzem. Mesmo quando a demanda é estabelecida e previsível, haverá sempre algum estoque para compensar o fornecimento irregular de cada item.

- **Estoque de antecipação:** Este estoque é usado para compensar diferenças do ritmo de fornecimento e a demanda. O estoque de antecipação é mais comumente usado quando as flutuações de demanda são significativas, mas relativamente previsíveis. Ele também pode ser usado quando as variações de fornecimento são significativas.
- **Estoques no canal (de distribuição):** Estoques no canal de distribuição existem porque material não pode ser transportado instantaneamente entre o ponto de fornecimento e o ponto de demanda. Desde o momento em que o estoque é alocado até o momento em que se torna disponível, ele é dito no canal de distribuição. Portanto, todo estoque em trânsito, é estoque no canal.

Para Abreu (2004), os estoques podem ser classificados em diferentes tipos, conforme a função que desempenham:

- **Estoque em processo:** corresponde aos estoques de componentes e submontagens de cada produto acabado. A origem desse tipo de estoque está relacionada com a existência de um “período de permanência no sistema” dos componentes enquanto ocorre sua montagem.
- **Estoque cíclico:** equivale ao estoque de produtos que são geralmente fabricados em lotes cuja quantidade supre uma demanda ao longo de um determinado período, no final do qual o outro lote é fabricado reiniciando o ciclo.
- **Estoque sazonal:** geralmente utilizado quando a demanda de um produto varia ao longo do tempo de uma forma previsível e cíclica, então a opção é de produzir durante o período de baixa demanda para atender os pedidos durante o período de pico, podendo ser uma solução economicamente atraente, pois ela pode reduzir a necessidade de uma elevada capacidade de produção durante um curto período e ociosidade dessa capacidade no restante do tempo.
- **Estoque de segurança:** faz-se necessária a manutenção deste tipo de estoque devido as incertezas com relação à demanda ou a baixa confiabilidade no sistema de produção.
- **Estoque de componentes intermediários:** sua função é a de reduzir a dependência entre as diversas etapas do processo produtivo. Sem esses estoques, qualquer distúrbio em um ponto no processo pode propagar-se para outros pontos causando efeitos significativamente mais danosos a toda a operação. Uma característica desse tipo de

estoque é a total previsibilidade da quantidade e do momento da sua utilização, uma vez que se trata de componentes utilizados, numa proporção fixa, na montagem de produtos finais. Estes itens que são denominados de “itens de demanda dependente”.

Chiavenato (1991), classifica os estoques com os mesmos critérios de classificação de materiais:

- Estoques de matérias-primas: constituem os insumos e materiais básicos que ingressam no processo produtivo da empresa. Estes, são itens iniciais para a produção de produtos/serviços, isto significa que, a produção é totalmente dependente de sua entrada para ter sua seqüência e continuidade garantidas.
- Estoques de materiais em processamento: são constituídos de materiais que estão sendo processados ao longo de diversas seções que compõe o processo produtivo.
- Estoques de materiais semi-acabados: são os materiais parcialmente acabados, cujo processamento está em algum estágio intermediário de acabamento e encontra-se também ao longo das diversas seções que compõe o processo produtivo.
- Estoques de materiais acabados: referem-se a peças isoladas ou componentes já acabados e prontos para serem anexados ao produto, ou seja, são partes prontas ou montadas que, quando juntadas, constituirão o produto acabado.
- Estoque de produtos acabados: são os produtos já prontos e acabados, cujo processamento foi completado inteiramente.

2.1.3 Importância da Administração de Estoques

A administração de materiais trata de todas as etapas de movimentação e de guarda desses materiais, visando a garantir que o investimento em estoques seja de rentabilidade segura, em termos de lucro e de atendimento às metas da organização (GARCIA et al, 1996)

Para Dias (1995), a função da administração de estoques é maximizar o efeito lubrificante no *feedback* de vendas e o ajuste do planejamento da produção. Seu objetivo é otimizar os investimentos em estoques, aumentando o uso eficiente dos meios internos da empresa, minimizando as necessidades de capital investido em estoques.

A administração dos estoques tem um papel muito importante a cumprir. É responsável pela definição do planejamento e controle dos níveis de estoques. No planejamento e controle dos estoques, há necessidade de equacionar os tamanhos dos lotes, a forma de reposição, e os estoques de segurança do sistema (TUBINO, 2000).

O processo de gestão de estoques inicia com uma análise das necessidades dos clientes, tanto internos como externos, para que a empresa avalie se poderá atendê-las a partir dos estoques existentes ou se terá de iniciar um processo de reposição de material através de compra, em se tratando de produtos fornecidos por terceiros, ou de produção, no caso de produtos fabricados internamente pela empresa (MARTINS e LAUGENI, 2003).

Para Ching (2001), o controle de estoque exerce influência muito grande na rentabilidade da empresa. A manutenção de estoques absorve um capital que poderia estar sendo investido de outras maneiras, desviando fundos de outros usos potenciais e têm o mesmo custo de capital que qualquer outro projeto de investimento da empresa. Isto quer dizer que quando aumenta-se a rotatividade do estoque, libera-se o ativo e economiza-se o custo de manutenção do inventário.

Martins e Laugeni (2003), afirmam que a administração de materiais tem impacto direto na lucratividade da empresa e na qualidade dos produtos, havendo necessidade de uma gestão, de preferência, que seja *just in time*, com o objetivo de reduzir estoques e manter cliente satisfeito.

2.1.3.1 Gestão de Estoque *Just in Time* (JIT)

Segundo Ching (2001), o JIT visa atender a demanda instantaneamente com qualidade e sem desperdícios. Além disso, possibilita a produção eficaz em termos de custos, fornecimento da qualidade necessária de componentes, no momento e locais corretos, utilizando o mínimo de recursos. O JIT requer os seguintes princípios:

- Alta qualidade;
- Velocidade;
- Confiabilidade;
- Flexibilidade;

- Compromisso.

Para Ching (2001), no sistema *just in time*, o produto é solicitado quando necessário, e o material é movimentado para a produção quando e onde é necessário. Seu propósito é identificar e atacar os problemas fundamentais e gargalos, eliminar perdas e desperdícios, eliminar processos complexos e implementar sistemas e procedimentos.

2.2 DIMENSIONAMENTO DE ESTOQUES

De acordo com Garcia et al. (1996), o planejamento é muito importante para a manutenção dos níveis de estoque, pois um estoque mal projetado pode gerar conflitos internos nos setores da empresa. Sendo assim, é imprescindível haver uma conciliação entre os objetivos das diferentes áreas, para que as ações da empresa não sofram nenhum prejuízo, cabendo à administração de materiais a responsabilidade pelas decisões relacionadas ao dimensionamento do estoque.

Segundo Chiavenato (1991), dimensionar o estoque significa estabelecer níveis de estoque adequados ao abastecimento da produção sem resvalar nos dois extremos de excessivo estoque ou de estoque insuficiente. O dimensionamento de estoques é fundamentado nos seguintes pressupostos:

- Quais os materiais que devem permanecer em estoque, ou seja, quais os itens de estoque?
- Quanto de estoque será necessário para um determinado período de tempo, isto é, qual o nível de estoque para cada item?
- Quando os estoques devem ser reabastecidos, ou seja, qual a periodicidade das compras e o giro do estoque?

Para Slack et. al. (2002), no gerenciamento do sistema de estoque estão envolvidos três principais tipos de decisões:

- Quanto pedir. Qual o tamanho de pedido de reabastecimento a ser colocado (algumas vezes chamadas de decisões de volume de ressurgimento)?

- Quando pedir. Qual é o momento, ou em que nível de estoque, o pedido de reabastecimento deveria ser colocado (Algumas vezes chamamos de decisão de momento de reposição)?
- Como controlar o sistema. Quais são os procedimentos e rotinas que devem ser implantados para ajudar a tomar essa decisão? Diferentes prioridades devem ser atribuídas a itens de estoque? Como a informação sobre estoque deveria ser armazenada?

Garcia et. al. (1996), faz algumas considerações antes de se planejar o dimensionamento dos materiais:

- Os itens em estoque devem permanecer estocados o menor tempo possível, pois isto significa que o capital investido na sua aquisição retornou rapidamente aos cofres da empresa;
- Os estoques devem garantir o alcance dos objetivos operacionais da empresa (produção, vendas ou prestação de serviço);
- Os custos com a manutenção dos estoques aumentam proporcionalmente com a sua dimensão, ou seja, quanto maior o nível de estoque, maior será o espaço físico para armazená-lo, maior será a equipe para cuidar dele, mais gastos serão necessários para seu controle. Por esta razão, é necessário estabelecer o estoque ideal para a manutenção das atividades da empresa.

2.2.1 Previsão de Consumo de Materiais

[...] Prever o produto e qual a quantidade que os clientes deverão comprar é um assunto crítico para todo o planejamento empresarial. Dessa forma, grande esforço deve ser dedicado ao desenvolvimento deste tópico (CING, 2001).

Para Chiavenato (1991), a previsão de consumo é uma estimativa *a priori* de quanto determinado material será consumido ou necessário durante um determinado período de tempo. As principais técnicas quantitativas utilizadas para calcular a previsão de consumo são:

- Método de consumo do último pedido: baseia-se em prever o consumo do próximo período tendo por base o consumo ou demanda de período anterior.

- Método da média móvel: a previsão do próximo período é calculada a partir das médias de consumo dos períodos anteriores.
- Método da média móvel ponderada: os valores dos períodos mais recentes recebem um peso maior do que os valores dos períodos mais antigos.

2.2.2 Classificação ABC dos Estoques

A classificação ABC, também conhecida como curva de Pareto, é um método de diferenciação dos estoques segundo sua maior ou menor abrangência em relação a determinado fator, consistindo em separar os itens por classes de acordo com sua importância relativa. A classificação ABC mais utilizada é a obtida pela demanda valorizada (quantidade de demanda vezes o custo unitário do item) (TUBINO, 2000).

Para Dias (1995), a curva ABC é um importante instrumento para o administrador, pois ela permite identificar aqueles itens que justificam atenção e tratamento adequados quanto a sua administração. Obtém-se a curva ABC através da ordenação dos itens conforme a sua importância relativa.

Para Martins e Laugeni (2003), uma vez ordenados os itens, divide-se as listagens em três categorias – A, B e C. Em virtude de não existir critérios universalmente aceitos para a divisão das classes, costuma-se adotar critérios similares ao exposto a seguir:

- **Classe A.** É constituída por poucos itens (até 10% ou 20% dos itens) e apresenta alto valor de consumo acumulado (acima de 50% até 80% em geral).
- **Classe B.** É constituída por um número médio de itens (20% a 30% em geral) e apresenta um valor de consumo acumulado ao redor de 20% a 30%.
- **Classe C.** É constituída por um grande número de itens (acima de 50%) e apresenta um baixo valor de consumo acumulado para a classe (5% a 10%).

Um dos objetivos da divisão dos itens consumidos em categorias é o estabelecimento de critérios gerais seja para o dimensionamento do estoque, seja para o abastecimento de critérios de controle (MARTINS e LAUGENI, 2003).

Segundo Chiavenato (1991), a classificação ABC pode ser transformada em uma curva de Pareto colocando-se os itens num rol decrescente de grandeza, partindo-se dos itens mais

importantes para os menos importantes. Em seguida, colocam-se os seus respectivos valores monetários e a porcentagem do valor global. Acumulam-se as porcentagens de cada item para verificar até onde vão os itens de classe A, B ou C. Por fim, transforma-se os resultados em um gráfico cartesiano.

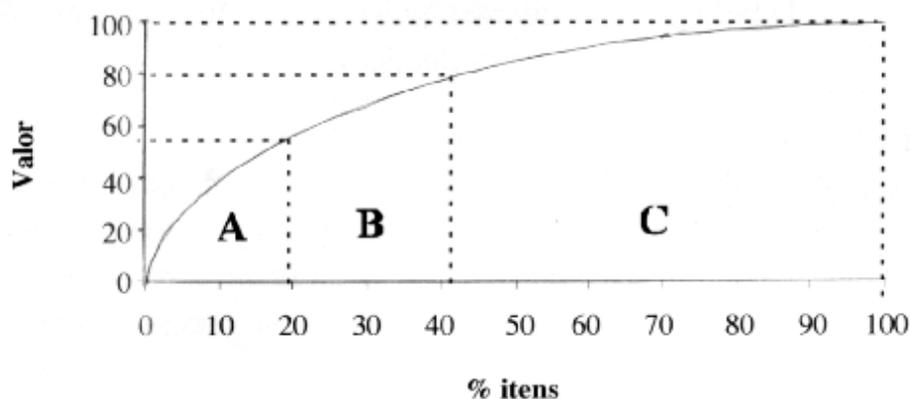


Figura 1: Classificação ABC

Fonte: TUBINO (2000), pag. 109

Uma pequena parcela dos itens em estoque, classe A, abrange a maioria dos recursos investidos, exigindo atenção especial e execução de um controle mais rígido. De outro modo, os itens da classe C, por apresentar muitos itens de pouca significação, não é vantajosa a aplicação de um controle acurado, pois o custo de controle não compensa o benefício das economias obtidas. Na classe B, usa-se um controle intermediário entre a classe A e B (TUBINO, 2000).

A classificação ABC é baseada no bom senso e na conveniência de um adequado controle de estoques. Na prática, classificam-se no máximo 20% dos itens na classe A, cerca de 30% na classe B e o restante na classe C. Estas porcentagens podem variar conforme as necessidades de cada empresa (CHIAVENATO, 1991).

2.2.3 Custo do Estoque

Para a tomada de decisões, faz-se necessário uma análise dos custos envolvidos. Para Slack et. al. (2002), os custos mais relevantes estão divididos em dois grupos:

- a) Os custos que usualmente decrescem à medida que o tamanho do pedido é aumentado:

- Custos de colocação de pedido. Cada vez que um pedido é colocado para reabastecer estoque, são necessárias algumas transações que representam custos para empresa. Incluindo as tarefas de escritório, de preparo do pedido e toda a documentação associada com isso, o arranjo para que se faça a entrega, o arranjo para pagar o fornecedor pela entrega e os custos gerais de manter todas as informações para fazer isso.
 - Custo de desconto de preços. Para muitas indústrias, os fornecedores oferecem descontos sobre o preço normal de compra para grandes quantidades; alternativamente, eles podem impor custos extras para pequenos pedidos.
 - Custo de falta de estoque. Se a decisão de quantidade de pedido estiver errada e gerar falta de estoque, haverá custos incorridos, pela falha no fornecimento aos consumidores. Se estes consumidores forem externos, poderão trocar de fornecedor; se internos, a falta de estoque pode levar a tempo ocioso no processo seguinte, ineficiências e, fatalmente, outra vez consumidores externos insatisfeitos.
- b) Os custos que usualmente crescem à medida que o tamanho do pedido é aumentado:
- Custos de capital de giro. Ao se colocar um pedido de reabastecimento, os fornecedores vão demandar pagamento por seus bens. Quando fornecemos para nossos próprios consumidores, vamos, por nossa vez, demandar pagamento. Todavia, haverá provavelmente um lapso de tempo entre pagar aos nossos fornecedores e receber pagamento de nossos consumidores. Durante esse tempo, é necessário ter fundos para manter os estoques. Isso é chamado capital de giro, que precisamos fazer para girar o estoque. Os custos associados a ele são os juros, que pagamos ao banco por empréstimos, ou os custos de oportunidade, de não investirmos em outros lugares.
 - Custo de armazenagem. Esses são os custos associados à armazenagem física dos bens. Eles envolvem a locação, climatização e iluminação do armazém que podem ser caros, especialmente quando são requeridas condições especiais, como baixa temperatura ou armazenagem de alta segurança.

- Custos de obsolescência. Se as políticas de pedidos adotadas envolvem pedidos de quantidades muito grandes, que significa que os itens estocados permanecerão longo tempo armazenado, existe o risco destes itens tornarem-se obsoletos (no caso de uma mudança na moda, por exemplo) ou deteriorar-se com a idade (no caso da maioria de alimentos, por exemplo)
- Custos de ineficiência de produção. De acordo com as filosofias do *just in time*, altos níveis de estoques impedem-nos de ver a completa extensão de problemas dentro da produção.

Segundo Martins e Laugeni (2003), os custos envolvidos no armazenamento dos materiais são os custos fixos e os variáveis.

Como exemplo de custos fixos, Martins e Laugeni (2003) apresentam:

- Utilização do imóvel, dos equipamentos de movimentação e de armazenamento, do mobiliário e de outros equipamentos (no caso de bens da própria empresa, esses custos correspondem, no mínimo, ao valor da depreciação, sugerindo-se, porém, a valorização em função do real valor de mercado);
- Seguros;
- Folha de pagamento;
- Benefícios a funcionários.

Segundo Martins e Laugeni (2003), alguns exemplos de custos variáveis são:

- Custo de manutenção de estoque;
- Deterioração e obsolescência;
- Perdas;
- Operação dos equipamentos;
- Manutenção de equipamentos e instalações;
- Materiais operacionais.

Para Dias (1995), os custos podem ser agrupados da seguinte maneira:

- Custos de capital (juros, depreciação);
- Custos com pessoal (salários, encargos sociais);
- Custos com edificação (aluguel, impostos, luz, conservação);
- Custos de manutenção (deterioração, obsolescência, equipamento).

Chiavenato (1991), relaciona os custos de estoques como dependentes de duas variáveis: a quantidade em estoque e o tempo de permanência em estoque. Quanto maior forem estas variáveis, maiores serão os seus custos. Este custo de estoque (CE) é a soma do custo de armazenagem (CA) e o custo de pedido (CP) que são calculados da seguinte maneira:

$$CE = CA + CP \quad (1)$$

- Custo de armazenagem (CA):

$$CA = \frac{Q}{2} \times t \times P \times TA \quad (2)$$

Onde: Q é a quantidade de material em estoque no período considerado; t é o tempo de armazenamento; P é o preço unitário do material; TA é a taxa de armazenamento expressa em porcentagem do preço unitário.

Por sua vez, a taxa de armazenagem (TA) é a soma das seguintes taxas:

$$TA = Ta + Tb + Tc + Td + Te + Tf \quad (3)$$

- Taxa de armazenamento físico (Ta):

$$Ta = 100 \times \frac{A \times Ca}{Q \times P} \quad (4)$$

Onde: A é a área ocupada pelo estoque; Ca é o custo anual do metro quadrado de armazenamento; Q é o consumo anual do material; P é o preço unitário do material.

- Taxa de retorno do capital empatado em estoque (Tb):

$$\text{Equação (1)} \quad Tb = 100 \times \frac{\text{lucro}}{Q \times P} \quad (5)$$

onde $Q \times P$ é o valor dos produtos estocados.

- Taxa de seguro do material estocado (T_c):

$$T_c = 100 \times \frac{\text{custo anual do seguro}}{Q \times P} \quad (6)$$

- Taxa de transporte, manuseio e distribuição do material (T_d):

$$T_d = 100 \times \frac{\text{depreciação anual do equipamento}}{Q \times P} \quad (7)$$

- Taxa de obsolescência do material (T_e):

$$T_e = 100 \times \frac{\text{perdas anuais por obsolescência}}{Q \times P} \quad (8)$$

- Outras taxas, como mão-de-obra, água, luz etc (T_f):

$$T_f = 100 \times \frac{\text{despesas anuais}}{Q \times P} \quad (9)$$

Custo de pedido (CP):

$$CP = \frac{\text{custo anual dos pedidos}}{\text{número de pedidos no ano}} \quad (10)$$

Onde o custo anual dos pedidos é calculado através das seguintes despesas:

- Mão-de-obra utilizada para emissão e processamento dos pedidos;
- Material utilizado na confecção do pedido;
- Custos indiretos (luz, telefone, despesas de escritório etc).

Ching (2001), afirma que os custos de manter e pedir o estoque devem ser balanceados, pois estes custos apresentam comportamentos conflitantes. Uma vez que, sendo maior a quantidade de pedidos, maior será seu custo de manutenção e menor o custo de aquisição e vice e versa. Na função do custo total, existe um valor mínimo, que é o ponto em que o somatório dos custos é mais baixo.

2.2.4 Decisão do Tamanho do Lote de Reposição

Segundo Tubino (2000), a determinação do tamanho dos lotes de compra ou fabricação é obtida através da análise dos custos envolvidos nos sistemas de reposição e de armazenagem. O melhor lote de reposição, conhecido como “lote econômico”, é aquele que consegue minimizar os custos totais.

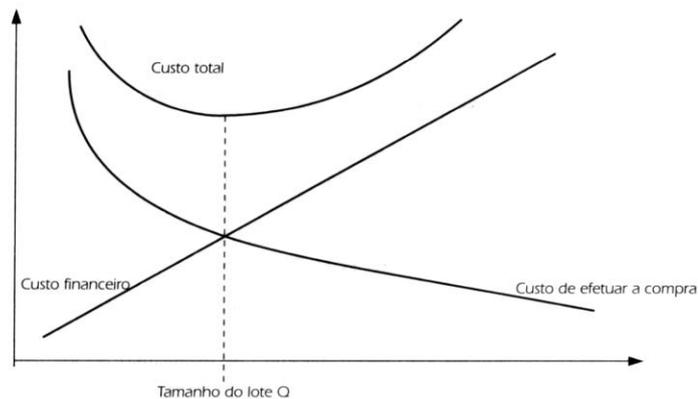


Figura 2: Tamanho do lote econômico

Fonte: MARTINS e LAUGENI (2003), pag. 280

De acordo com Tubino (2000), para a determinação deste lote, primeiramente é necessário fazer uma análise sobre os custos totais relacionados ao tamanho do lote, sendo eles compostos por:

- Custo direto: aquele incorrido diretamente com a compra ou fabricação do item. Ele é proporcional a demanda para o período e aos custos unitários do item.

$$CD = D \times C \quad (11)$$

Onde: CD é o custo direto do período, D é a demanda do item para o período e C o custo unitário da compra ou fabricação do item.

- Custo de preparação: são todos os custos referentes ao processo de reposição do item pela compra ou fabricação do lote.

$$CP = N \times A \quad (12)$$

$$\text{Com } N = \frac{D}{Q} \quad (13)$$

$$\text{Tem-se que } Cp = \frac{D}{Q} \times A \quad (14)$$

Onde Cp é o custo de preparação do período, N é o número de pedidos de compra ou fabricação durante o período, Q é o tamanho do lote e A o custo unitário de preparação.

- Custo de manutenção do estoque: são os custos decorrentes do fato do sistema produtivo necessitar manter itens em estoques para seu funcionamento.

$$CM = Q_m \times C \times I \quad (15)$$

Onde CM é o custo de manutenção de estoques do período, Q_m é o estoque médio durante o período e I a taxa de encargos financeiros sobre os estoques.

O custo total é obtido com a soma dos custos direto, de preparação e de manutenção.

$$CT = CD + Cp + CM \quad (16)$$

$$CT = (D \times C) + \left(\frac{D}{Q} \times A\right) + (Q_m \times C \times I) \quad (17)$$

Com baixa quantidade de itens os custos de manutenção de estoques são baixos, mas os custos de colocação de pedidos são altos, porque o pedido tem que ser colocados muito freqüentemente. À medida que a quantidade de itens cresce, os custos de manutenção de estoque crescem, mas o custo de colocação do pedido decresce. Inicialmente, os decréscimos nos custos de pedidos são maiores do que os aumentos nos custos de manutenção, e o custo total cai. Depois de um ponto, todavia, o decréscimo nos custos de pedido é mais lento, enquanto o crescimento dos custos de manutenção permanece constante e o custo total começa a crescer. Essa quantidade “ótima” de pedido é chamada quantidade econômica de pedido (lote econômico de compra) (SLACK et. al, 2002).

2.2.4.1 Lote Econômico Básico

Para Tubino (2000), quando o custo unitário do item é fixo e a entrega do lote econômico de reposição é realizada uma única vez, o tamanho mínimo do lote (Q^*) é encontrado derivando a equação do custo total em relação à quantidade:

$$\frac{\partial CT}{\partial Q} = 0 - \frac{D \times A}{Q^2} + \frac{C \times I}{2} \quad (18)$$

Igualando a zero encontra-se o valor da variável (Q^*):

$$\frac{C \times I}{2} - \frac{D \times A}{Q^2} = 0 \quad (19)$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times D \times A}{C \times I}} \quad (20)$$

$$\text{O tempo entre os pedidos fica} = \frac{Q^*}{D} \quad (21)$$

$$\text{A frequência de pedidos por período} = \frac{D}{Q^*} \quad (22)$$

2.2.4.2 Lote Econômico com Entrega Parcelada

Todavia, para Tubino (2000), quando o custo unitário do item permanece constante, porém a entrega deixa de ser feita de uma única vez e passa a ser feita segundo uma taxa de entrega (m), conhecido como lote econômico de fabricação, o cálculo para o estoque médio (Q_m) fica:

$$Q_m = \frac{Q_{\max}}{2} = \left(1 - \frac{d}{m}\right) \times \frac{Q}{2} \quad (23)$$

Onde m é a taxa de entrega e d a demanda diária.

Neste caso, Q^* é encontrado derivando a seguinte equação:

$$\frac{dC}{dQ} = 0 - \frac{D \times A}{Q^2} + \frac{C \times I}{2} \times \left(1 - \frac{d}{m}\right) = 0 \quad (24)$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times D \times A}{C \times I \times \left(1 - \frac{d}{m}\right)}} \quad (25)$$

2.2.4.3 Lote Econômico com Descontos

Como a maioria dos fornecedores consegue reduzir seus custos à medida que produzem quantidades maiores de itens, seus custos fixos são diluídos melhor. Frequentemente, partes dessas reduções são transportadas para os preços dos itens vendidos, estimulando os clientes a

adquirirem lotes maiores. O ponto de mínimo custo é achado de forma interativa, iniciando pela pesquisa de qual faixa de custo se encontra o lote econômico seguido pela pesquisa dos pontos onde existem descontos (TUBINO, 2000).

2.2.5 Decisão do Período de Reposição

Segundo Tubino (2000), o estabelecimento da época oportuna para repor o item na quantidade do lote econômico, ou em outra quantidade qualquer, depende do modelo de controle de estoques empregado.

Para Slack et. al. (2002), quando os pedidos de reabastecimento não chegam instantaneamente, mas sofre um lapso (também conhecido como *lead time*) entre o pedido ser colocado e chegar no estoque, é possível calcular o momento de pedido de reabastecimento. O ponto de ressuprimento é o ponto no qual o estoque cai para zero menos o *lead time* do pedido.

2.2.6 Modelos de Controle de Estoque

Os modelos que se encarregam indiretamente de determinar o momento de emissão das ordens de reposição são os modelos de controle por ponto de pedido e o de reposição periódica. Os modelos que buscam indiretamente emitir as ordens de reposição são os baseados na lógica do MRP (*Material Requirement Planning*), conhecido também como cálculo das necessidades de materiais, que emprega o conceito de dividir os itens em itens de demanda dependente e itens de demanda independente, que distingue dos outros modelos que consideram todos os itens dependentes do demais (TUBINO, 2000).

Chiavenato (1991), acrescenta mais dois métodos de controle de estoques, sendo eles o sistema de duas gavetas e o sistema dos máximos e mínimos.

2.2.6.1 Controle de Estoque por Ponto de Pedido

Este modelo consiste em estabelecer uma quantidade de itens em estoque, chamada de ponto de pedido ou de reposição, que, quando atingida, dá partida ao processo de reposição do item em uma quantidade preestabelecida. O estoque fica dividido em duas partes, a primeira é

usada totalmente até a data da encomenda de um lote de reposição, a outra parte é usada entre a data de encomenda e a data de recebimento do lote (TUBINO, 2000).

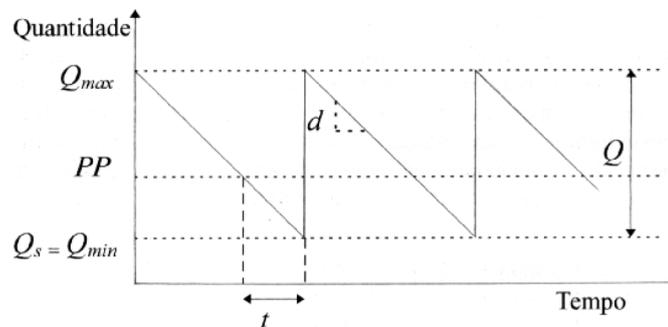


Figura 3: Modelo por ponto de pedido

Fonte: TUBINO (2000), pag. 125

Segundo Chiavenato (1991), esse sistema consiste em estimar as quantidades em estoque máximo (Q_{max}) e mínimo (Q_{min}) para cada item, em função de uma expectativa de consumo previsto para um determinado período de tempo. O estoque deverá oscilar entre os limites máximo e mínimo. A partir daí, calcula-se o ponto de pedido (PP) de acordo com o tempo de reposição do item. Sendo que:

- Quantidade em estoque mínimo (Q_{min}): é a quantidade em estoque que, quando atingida, determina a necessidade de encomendar um novo lote do material.
- Quantidade em estoque máximo (Q_{max}): é a quantidade equivalente à soma do estoque mínimo mais a reposição com o lote de compra.

Para Tubino (2000), a determinação da quantidade de estoque mantida no ponto de pedido deve ser suficiente para atender à demanda pelo item durante seu tempo de ressuprimento, mais um nível de estoque de segurança. A formula é definida da seguinte maneira:

$$PP = d \times t + Q_s \quad (26)$$

Onde PP é o ponto de pedido, d é a demanda por unidade de tempo, t é o tempo de ressuprimento e Q_s , o estoque de segurança.

Quando as quantidades dos itens em estoque são separadas fisicamente, este método de controle recebe o nome de *sistema de duas gavetas* ou *sistema de estoque mínimo*.

Este é o método mais simples de controlar estoques, principalmente os itens de classe C. Consiste em armazenar o estoque em duas caixas ou gavetas, onde a gaveta A tem a quantidade de material necessária para atender o consumo previsto para o período e a gaveta B possui a quantidade para atender o período de ressuprimento. Quando o estoque da gaveta A chega a zero, o almoxarifado emite o pedido de compra. Enquanto aguardam-se as providências para a reposição do estoque, utilizam-se os itens da gaveta B (CHIAVENATO, 1991).

Para Slack et. al. (2002), o sistema de duas gavetas envolve estocar a quantidade do ponto de ressuprimento mais a quantidade de estoque de segurança na segunda gaveta usando itens da primeira gaveta (Figura 4). Quando a primeira gaveta esvazia, é sinal para pedir a próxima quantidade de ressuprimento. Algumas vezes, o estoque de segurança é estocado em uma terceira gaveta (sistema de três gavetas), de modo que fica claro quando a demanda está excedendo o que era esperado.

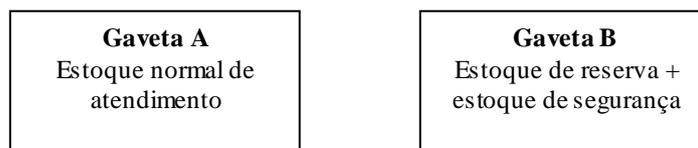


Figura 4: Sistema de duas gavetas

Fonte: CHIAVENATO (1991)

2.2.6.2 Controle de Estoques por Revisões Periódicas

Este modelo de controle de estoque estabelece as datas nas quais serão analisadas a demanda e as demais condições dos estoques para decidir pela reposição dos mesmos. O tempo entre cada revisão pode ser escolhido através da periodicidade econômica ou por outro fator qualquer e calcula-se da seguinte maneira:

$$t_r^* = \frac{t_{ano}}{N^*} = \frac{Q^* \times t_{ano}}{D} \quad (27)$$

Onde t_r^* é o tempo ótimo entre as revisões, t_{ano} é o número de dias do ano, Q^* é a quantidade do lote econômico e D , a demanda anual (TUBINO, 2000).

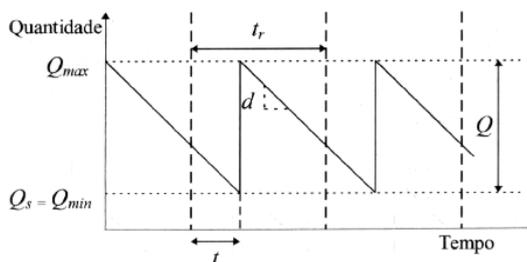


Figura 5: Modelo por revisões periódicas

Fonte: TUBINO (2000), pag. 127

2.2.6.3 Controle de Estoque pelo MRP

Segundo Russomano (2000), em 1960, surgiu, nos EUA, um método computadorizado de emissão de ordens e verificação de capacidade denominado “*Material Requirement Planning*”. Este método tem por objetivo definir quais os itens que devem ser fabricados e/ou comprados (quantidades e momentos), a fim de atender o Plano Mestre de Produção. Ele também indica a necessidade de reprogramar as ordens abertas, propondo seu diligenciamento, loteamento, proteção ou mesmo cancelamento (para, principalmente reduzir material em processamento).

Para Gonçalves e Schwember (1979), o sistema de planejamento dos requerimentos é um tipo de gerência sistêmica dos estoques baseados em um conjunto de procedimentos e regras de decisão projetadas para determinar as necessidades de estoques dos itens que compõe o produto, em todos os níveis, a partir do produto final, com a finalidade de gerar ordens de ação para estes requerimentos.

Segundo Tubino (2000), os modelos de controle de estoques baseados na lógica MRP (*Material Requirement Planning*), ou do cálculo das necessidades dos materiais, são modelos normalmente incorporados a um sistema de informação gerencial mais amplo, conhecido como MRPII (*Manufacturing Resource Planning*), que busca, via informatização do fluxo de informações, integrar os diversos setores da empresa, como marketing, engenharia e finanças, ao sistema de produção. Este modelo considera a dependência da demanda que existe entre os itens componentes de produtos acabados. Partindo-se das quantidades de produtos acabados a serem produzidas período a período, calculam-se as necessidades brutas dos demais itens dependentes de acordo com a estrutura do produto. Começa-se pelos componentes de nível superior, descendo de nível até chegar às matérias-primas.

Para Russomano (2000), o MRPII veio para fechar o circuito integrado de informações, financeiras, contábeis, de pessoal, de engenharia e de vendas, além das atividades de planejamento e controle da produção dos sistemas básicos de MRP.

Chiavenato (1991), conceitua MRP como um sistema que inter-relaciona previsão de vendas, planejamento da produção, programação da produção, programação de materiais, compras, contabilidade de custos e controle da produção. Este sistema envolve programas complexos operados por computador que permite incluir cadastro de materiais, a estrutura do produto, emissão de ordens, controle de ordens em aberto, rotinas do processo produtivo e saldos de estoque de materiais. O MRP parte da previsão de vendas.

Para Chiavenato (1991), o ponto de partida do MRP é o planejamento das necessidades de materiais que baseia-se na estrutura do produto, ou na composição dos materiais que constituem o produto. Com a lista de materiais pode-se multiplicar a quantidade de produto a serem produzidos para se alcançar as necessidades de materiais, que podem ser líquidas ou brutas. As necessidades brutas são o resultado do programa de produção multiplicado pelas listas de materiais. A partir das necessidades brutas adicionam-se os estoques de segurança, as porcentagens de refugo, descontam-se os estoques de produtos acabados e as ordens de compras já efetuadas para obter as necessidades líquidas de materiais, que permite estabelecer a quantidade adequada.

Segundo Russomano (2000), o MRP é visto como um método particularmente indicado para emissão de ordens de itens de demanda dependente em empresas de qualquer tamanho, num mercado competitivo, pois este sistema planeja as necessidades exatas de cada item, melhorando o atendimento aos consumidores, minimiza o material em processo e aumenta a eficiência da fábrica. Com isto, consegue-se melhor gestão de estoques, menores custos operacionais e, conseqüentemente, maiores margens de lucro.

Gonçalves e Schwember (1979), afirmam que o sistema de planejamento dos requerimentos é uma poderosa ferramenta no gerenciamento dos estoques pelas seguintes razões:

- Os investimentos em estoques são mínimos;
- As quantidades por ordens são relacionadas aos requerimentos;
- O ajustamento dos requerimentos e ordens em atividades são enfatizados;

- O sistema prove uma visão futura sobre cada parte básica;
- O controle dos estoques é orientado de forma ativa e flexível e não através de procedimentos rígidos.

Russomano (2000), destaca que os benefícios da adoção desta técnica são:

- A redução do custo de estoque;
- Melhoria da eficiência da emissão e da programação;
- Resposta mais rápida às variações da demanda.

2.2.7 Dimensionamento do Estoque de Segurança

De acordo com Tubino (2000), após o dimensionamento do estoque e da seleção de seu modelo de reposição, faz-se necessário o dimensionamento do estoque de segurança, no qual, são projetados para absorver as variações na demanda durante o tempo de ressuprimento, ou variações no próprio tempo de ressuprimento. Quanto maiores as variações apresentadas, maiores deverá ser o nível de estoque de segurança, pois ele amortece os erros associados ao *lead time* interno ou externo do item.

Para a determinação do estoque de segurança, deve-se levar em consideração dois fatores: os custos decorrentes do esgotamento do estoque do item e os custos de manutenção dos estoques de segurança. Pois, se o custo de esgotamento do estoque for elevado, maior deverá ser a quantidade do estoque de segurança, e se o custo de manutenção for muito alto, menor deverá ser a quantidade do estoque de segurança (TUBINO, 2000).

O cálculo do estoque de segurança inicia-se com a determinação do nível de serviço, ou seja, a porcentagem do risco que se deseja correr, expressa na seguinte equação:

$$\text{Nível de serviço} = 1 - \frac{n^{\circ} \text{ de faltas}}{\text{frequência de reposição}} \quad (28)$$

Considerando que a demanda durante o tempo de ressuprimento segue uma distribuição normal, podemos relacionar o nível de serviço com o número de desvios padrões a serem cobertos pelo estoque de segurança. Em outras palavras, o estoque de segurança (Q_s) é a parcela adicional (k), expressa em termos de desvio padrões (σ) associado a determinado risco, que devemos manter de itens em estoque

para suportar uma demanda máxima (d_{\max}) superior a demanda média (d) (TUBINO, 2000).

Sendo assim:

$$Q_s = k \times \sigma \quad (29)$$

Para cada nível de serviço, tem-se um número de desvio padrão:

Tabela 1: Índice de serviço X desvio padrão

Nível de serviço	k
80%	0,84
85%	1,03
90%	1,28
95%	1,64
99%	2,32
99,99%	3,09

Fonte: TUBINO (2000), pág. 140

Para Martins e Laugeni (2003), quando o consumo dos itens é distribuído normalmente, ou seja, caso o tempo de reposição seja constante, o estoque de segurança é calculado da seguinte maneira:

$$Q_s = k \times \sigma \times \sqrt{T} \quad (30)$$

Onde Q_s é o estoque de segurança; k é o coeficiente de distribuição normal em função do nível de serviço desejado; σ é o desvio padrão da demanda e T é o tempo de reposição.

Segundo Martins e Laugeni (2003), quando a demanda segue uma lei de probabilidade discreta, ou seja, quando não se possuem dados suficientes, deve-se utilizar a experiência para determinar os níveis de estoque. Neste caso, deve-se decidir com que nível de serviço deve-se operar e calcular o valor do ponto de reposição. Em seguida, calcular a demanda média e obter o estoque de segurança por diferença.

Também é possível associar o nível de serviço desejado a classificação ABC do material, resultando o valor de k :

Tabela 2: Nível de serviço para as classes de itens

Classe do item	A	B	C
Nível de serviço mínimo	70%	80%	90%

Valor de k mínimo	0,53	0,84	1,28
Nível de serviço máximo	80%	90%	95%
Valor de k máximo	0,84	1,28	1,65

Fonte: MARTINS e LAUGENI (2003), pág. 276

2.3 AVALIAÇÃO DOS ESTOQUES

Segundo Chiavenato (1991), a avaliação dos estoques é o levantamento do valor financeiro dos estoques tendo como base o preço de custo e o preço de mercado com a função de permitir informações contábeis e financeiras atualizadas. É apresentado quatro métodos para se realizar esta avaliação:

- Avaliação pelo custo médio: Baseia-se no preço de todas as retiradas ao preço médio do suprimento total do item em estoque. Tanto a saída de materiais, a avaliação do saldo que permanece em estoque e o custo do material fornecido são calculados pelo custo médio. Este método funciona como um estabilizador das flutuações de preços que ocorrem ao longo do tempo, por indicar os custos reais das compras de materiais.
- Avaliação pelo método PEPS (FIFO): Significa “primeiro a entrar, primeiro a sair”, em inglês “*first in, first out*”. Este método consiste em avaliar os estoques pela ordem cronológica das suas entradas, ou seja, a prioridade de saída do material fica com o lote mais antigo e seu preço baseia-se no custo em que ele entrou para o estoque. O saldo de estoque é calculado pelo custo das entradas de material, sendo assim, o valor dos estoques se aproxima dos preços atuais do mercado.
- Avaliação pelo método UEPS (LIFO): Seu significado é “último a entrar, primeiro a sair”, em inglês “*last in, first out*”. Neste método a saída do estoque é feita pelo preço do último lote a entrar no estoque. Seu valor é calculado pelo último preço, que geralmente é mais elevado, supervalorizando o preço do material.
- Avaliação pelo custo de reposição: Neste método, o custo de reposição do estoque que ajusta a avaliação do estoque, ou seja, seu valor é sempre atualizado em função dos preços de mercado. Para o cálculo, utiliza-se a seguinte equação:

$$CR = P + ACR \quad (31)$$

Sendo, CR o custo de reposição; P o preço unitário e ACR o acréscimo do custo de reposição em porcentagem (%).

2.4 ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS

As necessidades de materiais nem sempre são imediatas e quase nunca são constantes. Enquanto os materiais não são necessários ao processo produtivo, eles precisam ser armazenados. No momento oportuno, quando necessários, os materiais devem estar imediatamente disponíveis para a utilização no processo produtivo [...] (CHIA VENATO, 1996).

Para Martins e Laugeni (2003), o armazenamento de materiais se faz necessário para reduzir os custos de fretes, produção e melhorar o atendimento dos clientes. Além disto, para um bom armazenamento é aconselhável:

- Permitir o sistema PEPS;
- Manter a qualidade dos materiais, cuidando para que a estocagem não altere suas características; manter a identificação clara dos materiais;
- Manter a identificação clara dos materiais; promover a racionalização dos materiais, identificando aqueles sem movimentação, materiais idênticos estocados com diferentes denominações, materiais estocados em excesso e os materiais não utilizáveis;
- Diminuir o espaço destinado a estocagem de materiais;
- Reduzir os custos de estocagem;
- Manter um sistema de informação rápido e eficaz.

Segundo Chiavenato (1996), as principais áreas de armazenagem são o almoxarifado e o depósito, descritos a seguir:

- a) Almoxarifado: é o órgão que guarda e estoca os materiais da empresa, predominantemente as matérias-primas. Estes materiais são adquiridos pelo órgão de compra e liberados através da ordem de requisição de materiais.

- b) Depósito: é o órgão que guarda e armazena os produtos acabados da empresa. O depósito recebe os produtos acabados após todo o seu processamento e a inspeção pelo controle da qualidade.

2.4.1 Arranjo físico (Layout)

Segundo Chiavenato (1996), o arranjo físico é a disposição física dos equipamentos, pessoas e materiais, da maneira mais adequada ao processo produtivo. Isto significa a colocação racional dos diversos elementos combinados para proporcionar a produção de produtos ou serviços. Em outras palavras, arranjo físico é o planejamento do espaço a ser ocupado e utilizado, que possui os seguintes objetivos:

- Integrar máquinas, pessoas e materiais;
- Reduzir transportes e movimentos de materiais;
- Possibilitar um fluxo regular de materiais e produtos ao longo do processo produtivo;
- Proporcionar uma utilização eficiente do espaço;
- Facilitar e melhorar as condições de trabalho;
- Permitir flexibilidade.

Para Martins e Laugeni (2003), classificam um bom layout da área de armazenamento como:

[...]é aquele que facilita o trabalho, diminui os custos, racionaliza o espaço e possibilita rápida identificação de materiais, bom armazenamento, facilidade de retirada de estoque e gestão focalizada, isto é, boa visualização do almoxarifado.

Martins e Laugeni (2003), sugerem que ao menos 60% da área operativa seja reservada para a estocagem, 30% destine para o recebimento de materiais e os 10% restantes seja para a área administrativa. Além disso, estabelece alguns princípios para a elaboração de um bom layout, tais como:

- Dimensionar corredores adequados;
- Considerar o fluxo e o volume de materiais;
- Verificar a altura;

- Reservar espaços para extintores de incêndio e outros equipamentos de segurança;
- Reservar áreas para as atividades administrativas;
- Reservar espaços para futuras expansões;
- Verificar colunas e outros condicionantes do arranjo físico.

2.4.2 Tipos de estocagem

Segundo Chiavenato (1991), existem três tipos de estocagem de materiais, classificados de acordo com seu sistema produtivo empregado, podendo ser de matéria-prima, intermediária e de produto acabado. A estocagem pode ser:

- Centralizada: a estocagem ocorre em um único local centralizado, facilitando o planejamento, o inventário do material, que se concentra em um único ponto da empresa, além de melhorar o controle sobre os itens, principalmente de materiais defeituosos, cuja rejeição é mais simples.
- Descentralizada: a estocagem ocorre junto a algum ponto ou vários pontos de utilização do material. A entrega do item é mais rápida devido a proximidade de consumo, reduz os atrasos provocados por enganos na remessa de materiais a outros locais diferentes, possibilita o inventário mais rápido, por meios visuais.

2.4.3 Técnicas de estocagem

Para Chiavenato (1991), o armazenamento de materiais depende da dimensão e característica dos materiais. Para a seleção do sistema de estocagem, faz-se necessário analisar os seguintes fatores:

- Espaço disponível para estocagem;
- Tipos de materiais a serem estocados;
- Número de itens estocados;
- Velocidade de atendimento;
- Tipo de embalagem.

Chiavenato (1991), descreve as técnicas de estocagem como:

- Carga unitária: é a carga constituída de embalagens de transporte que condicionam uma certa quantidade de material para possibilitar seu manuseio, transporte e armazenagem, ou seja, é um conjunto de cargas contida em um único recipiente.
- Caixas e gavetas: Esta técnica é ideal para materiais de pequenas dimensões.
- Prateleiras: é uma técnica destinada a materiais de tamanhos diversos e para o apoio de caixas e gavetas. Os materiais devem ficar identificados e visíveis.
- Raques: são constituídos para acomodar peças longas e estreitas, podendo ser montado em rodízio para facilitar o deslocamento.
- Empilhamento: trata-se de uma variante da estocagem de caixas para aproveitamento máximo do espaço vertical onde as caixas ou *pallets* são empilhados uns sobre os outros, obedecendo uma distribuição equitativa de cargas.

2.4.4 Codificação dos materiais

O sistema de codificação de matérias é utilizado para facilitar a sua localização. A codificação significa a apresentação de cada item através de um código contendo informações necessárias e suficientes, por meio de números ou letras. Quando a quantidade de itens é muito grande, deve-se classificar os materiais através de um sistema racional, para facilitar a administração dos materiais, permitindo procedimentos de armazenagens adequados, operacionalização do almoxarifado e controle eficiente do estoque. Esta classificação consiste em agrupar o material de acordo com sua dimensão, forma, peso, tipo, características, utilização etc (CHIAVENATO, 1991)

2.4.5 Inventário físico

Para Chiavenato (1991), inventário de materiais é a verificação ou confirmação da existência de materiais da empresa, em outras palavras, trata-se de um levantamento físico ou contagem dos materiais existentes, para a confrontação dos estoques no banco de dados. Este inventário deve ser efetuado periodicamente para efeito de balanço contábil.

2.5 INDICADORES DE DESEMPENHO

Segundo Martins e Laugeni (2003), os indicadores são índices para medir uma certa grandeza de um processo fabril ou administrativo, para determinar se o processo está dentro dos parâmetros aceitáveis. Caso não esteja conforme, determinam-se ações gerenciais e operacionais que levarão o processo para o desempenho desejado. Os indicadores mais utilizados são:

- Quanto à produtividade:
 - No armazenamento: pode-se obter o número ou valor de itens estocados pela área ocupada, itens estocados pelo número de pessoas e os itens estocados pelo número de equipamentos.
 - No recebimento: pode-se obter o número de notas fiscais recebidas/número de pessoas.
 - Em compras: pode-se obter o número ou valor de pedidos colocados pelo número de pessoas.
- Quanto à qualidade do serviço:
 - No armazenamento: pode-se obter o número ou valor de itens entregues pelos itens pedidos, tempo médio de entrega após a solicitação do material e a deterioração dos itens estocados em porcentagem.
 - No recebimento: pode-se obter o tempo médio de recebimento por carga recebida.
 - Em compras: pode-se obter o tempo médio para a colocação do pedido junto ao fornecedor e obtenção do material.
- Na gestão de estoque:

$$\text{Nível de Serviço} = \frac{\text{número (valor) dos itens entregues}}{\text{número (valor) dos itens pedidos}} \quad (32)$$

$$\text{Giro dos Estoques} = \frac{\text{valor consumido no período}}{\text{valor do estoque médio no período}} \quad (33)$$

$$\text{Cobertura(dias de estoque)} = \frac{\text{número de dias do ano}}{\text{giro}} \quad (34)$$

3 ESTUDO DE CASO

3.1 Metodologia

Este estudo de caso foi desenvolvido através de análise exploratória, fundamentada através da revisão bibliográfica, compreendendo, observações, entrevistas, coleta de dados, análise e implantação de melhorias.

Compreende este estudo a análise descritiva qualitativa com a apresentação e comparação das melhorias, e quantitativa através dos indicadores apresentados.

O período compreendido para este estudo foi de janeiro à agosto do ano de 2007, sendo os dados coletados referentes aos meses de maio e junho, focando a produção dos lotes da coleção de alto inverno 2007.

3.2 Descrição da empresa

A empresa, objeto deste estudo, foi a “Menina Bonita”, uma indústria de confecção localizada na cidade de Sarandi, Noroeste do Estado do Paraná. Esta é uma empresa de médio porte, que conta com aproximadamente 300 colaboradores em seu quadro de funcionários.

3.2.1 Histórico

A “Menina Bonita” iniciou suas atividades no ano de 2001, contando com apenas dez funcionários e um representante que realizava as vendas na região. Neste período, ela atuava apenas como confecção, ou seja, trabalhava apenas com o setor de costura, produzindo cerca de trezentas peças mensais.

Em 2002, surgiu a marca de roupas femininas “Menina Bonita” com o lançamento da primeira coleção produzida pela empresa.

O ano de 2004 foi marcado pelo lançamento de uma segunda marca, destinada ao público jovem feminino e masculino, denominada “Lei Única”, e da abertura de uma loja de atacado em um *shopping* da cidade de Maringá. Neste período, a empresa passou a produzir cerca de dez mil peças mensais e a trabalhar com aproximadamente oitenta colaboradores.

Foi a partir do final do ano de 2006 que a empresa apresentou um grande crescimento, passando a produzir vinte mil peças mensais e a contar com 180 funcionários. No mesmo ano, surgiu a marca “Hot Side”, voltada para o público masculino.

Neste ano de 2007, foi aberta uma filial da empresa na cidade de Sarandi, onde foi transferido o setor de corte e costura da marca “Lei Única” para atender a loja de atacado.

Hoje a empresa trabalha apenas com a produção interna da marca feminina “Menina Bonita” e a masculina “Hot Side” buscando atingir a meta de produção de quarenta mil peças mensais, contando com 300 colaboradores.

3.2.2 Produção

A empresa trabalha com um sistema de produção sob pedidos, contando com trinta representantes que atuam em todas as regiões do Brasil, onde, através de mostruários dos produtos realizam as vendas.

Por se tratar de vestuário, a empresa necessita trabalhar com um estoque enxuto de matéria-prima e produto acabado, pois seu ciclo de vida é muito curto. Este setor sofre muita influência da variação climática, sendo que, a cada três meses uma nova coleção é criada, baseada nas tendências de moda de cada estação do ano. Por este fato, é difícil estimar uma demanda para o período.

A empresa conta com os setores de Desenvolvimento do Produto, responsável pela criação de cada coleção; Vendas, encarregados em vender os produtos aos clientes; Marketing, que define o planejamento estratégico da empresa, possui a função de criar uma boa imagem da empresa e promover a marca, além de definir e executar plano de marketing e vendas; Financeiro, que cuida do capital e patrimônio da empresa realizando pagamentos, recebimentos e cobranças, negocia questões financeiras com clientes e fornecedores; Planejamento e Controle da Produção (PCP), responsável em elaborar uma programação da produção e exercer o controle sobre ela, viabilizando os recursos necessários para a produção; Compras, encarregados de efetuar a compra dos materiais necessários para a produção dos lotes e para atender as necessidades da empresa; Recursos Humanos, que possui a função de recrutar e oferecer assistência aos colaboradores; e a Produção, incumbida de transformar a insumos em produtos acabados.

A empresa trabalhava com um software de gestão para facilitar a execução das atividades de cada setor e proporcionar um fluxo de informação com maior precisão e agilidade, porém, grande parte das ferramentas oferecidas por ele para auxiliar na gestão da produção era desconhecida dos colaboradores que operavam este sistema. Apenas o controle dos materiais em processos era exercido, ou seja, o lote era rastreado pelo sistema de informação em cada etapa de seu processo produtivo, pois, para cada setor em que o lote passasse, era realizada a baixa destas referências, alimentando o banco de dados do software.

3.3 Descrição do produto

A marca “Menina Bonita” atua no segmento de “modinha”, produzindo peças diferenciadas e ricas em detalhes, dividindo-se em três grupos: “Young”, “Luxo” e “Urban”, (ver APÊNDICE A).

A linha “Young” é voltada para um público feminino jovem, composta por blusinhas, vestidos, calças, saias, macacões, shorts, jaquetas, cachecol, bolsas e bonés.

A linha “Luxo” trabalha com o público feminino adulto, produzindo blusinhas, vestidos, calças, shorts, macacões, saias, jaquetas, camisetas e bolsas.

Por sua vez, a linha “Urban” atende o público feminino adulto, oferecendo uma coleção com peças mais básicas, sem muitas estampas e bordados. Esta linha de produtos é composta apenas por blusas femininas.

A marca “Hot Side” é direcionada ao público masculino, buscando produzir produtos diferenciados e ricos em detalhes. Esta linha divide-se em “Gold”, uma linha com produtos mais sofisticados e “Urban”, com produtos casuais. Ambas são compreendidas por (ver APÊNDICE B).

A “Lei Única” é voltada para o público jovem masculino e feminino. Esta marca é composta por camisetas, camisas, blusas, jaquetas, blusinhas, calças, shorts, saias, vestidos, macacões e bonés, (ver APÊNDICE C).

3.4 Descrição do processo produtivo

3.4.1 Mostruário

O setor de Desenvolvimento do produto é responsável em elaborar cinco mostruários para as coleções de cada estação, sendo que a cada três meses, as coleções são substituídas por uma nova. A empresa elabora, ao todo, aproximadamente quatrocentos produtos. Este processo de criação inicia-se com uma pesquisa de mercado, para posteriormente, os modelos serem desenhados e desenvolvidos a sua modelagem.

Após a modelagem da coleção, eram cortadas quarenta peças pilotos, utilizadas para o mostruário dos representantes, sendo que a primeira peça (peça piloto) era definida totalmente e ajustada sua modelagem após o lote sair do setor de Costura, havendo muitas vezes a necessidade de reprocessar todo o lote. Além disto, os aviamentos para a customização de cada produto eram definidos apenas quando o lote se encontrava no setor de Bordado e Acabamento. Por este fato, ocorria freqüentemente a falta de matérias primas, atraso de produção do lote, pois não havia nenhuma documentação dos aviamentos que seriam necessários para produção do mostruário.

Não era hábito da empresa criar fichas técnicas, documento no qual identifica as características e a composição de cada produto. Sendo que, as compras para a produção dos lotes eram baseadas apenas em estimativas manuais de consumo para o período, que permitia a ocorrência de faltas de insumos ou de excedentes.

Ao término da produção do mostruário, os mesmos eram entregues para os representantes que se distribuem em toda a região brasileira para realizar as vendas. Após um certo período, os pedidos eram enviados para empresa e agrupados. A partir destes pedidos, elaborava-se uma ordem de produção do período.

3.4.2 Coleção

A ordem de produção era enviada até o setor de Corte, onde primeiramente se realizava o encaixe computadorizado e a plotagem do mesmo. Em seguida, fazia-se o enfiado do tecido na mesa de corte, fixava-se a folha com os moldes encaixados e realizava-se o corte das peças. Estas peças eram transportadas até uma segunda mesa, onde elas eram separadas e

etiquetadas, identificando cada modelo a ser produzido e posteriormente armazenados em uma estante.

A partir da separação das peças cortadas, os modelos que necessitavam de uma pré-montagem eram encaminhadas até o setor de Costura. Os modelos que utilizavam a serigrafia e/ou bordado industrial, que são processos terceirizados, eram transportados até as empresas que prestam estes serviços de terceirização. Ao retornar de cada um desses processos, as peças passavam por um processo de conferência, onde eram analisadas as suas conformidades.

Na seqüência, as peças seguiam para o almoxarifado, onde se realizava a aviação de cada lote, ou seja, em uma caixa plástica eram condicionadas todas as matérias primas utilizadas na confecção de cada peça. Estas caixas eram transportadas para o setor de costura, onde elas aguardavam em uma estante até serem encaminhadas para as células que iriam confeccioná-las.

Após a costura, as peças eram encaminhadas para uma mesa de conferência onde eram identificados os defeitos de costura, se existissem, o lote voltava para a célula que o processou para retrabalhá-lo, caso contrário, a lote seguia seu processo. Se o produto utilizava bordado artesanal, o lote seguia até a célula de bordado manual, onde era trabalhado com pedrarias e bordados em linha. Ao fim deste processo de bordado, o lote passava por uma conferência para identificar os refugos, oriundos de peças com defeito, do setor.

Da mesma maneira, caso o produto utilizasse acessórios (strass, metais, rebites, etc), o lote passava pelo setor de Acessórios e terminava com uma conferência deste processo. Na seqüência, o lote era transportado para o setor de Acabamento, onde eram retiradas linhas excedentes, os tamanhos de cada peça eram conferidos, as peças eram passadas, dobradas, etiquetadas e embaladas, sendo que se encontrado algum defeito no produto durante estas etapas, a peça voltava a ser retrabalhada.

No último processo, as peças seguiam até a expedição onde aguardam até fechar o lote necessário e, posteriormente, eram transportadas para o cliente.

3.5 Identificação dos Materiais Utilizados pela Empresa

Para a produção das coleções “Menina Bonita” e “Hot Side”, foram utilizadas as seguintes matérias-primas, sendo que estas apresentavam variações em cores, tamanhos e composições:

Matéria-Prima	Unidade de Medida
Argolas	Unidade
Botões	Unidade
Cabides	Unidade
Cadarços	Metro
Cetins	Metro
Chatons e pedrarias	Unidade
Cordões	Metro
Correntes	Metro
Desenvolvimentos	Unidade
Elásticos	Metro
Embalagens	Unidade
Enfeites	Unidade
Entretelas	Metro
Etiquetas	Unidade
Failetes	Metro
Fechos	Unidade
Fitas	Metro
Fivelas	Unidade
Fix pins	Unidade
Forro de malha	Metro
Ilhós	Unidade
Lastec	Metro
Linhas de bordado	Metro
Malha de ribana	Metro
Medalhas	Unidade
Meia argola	Unidade
Metais	Unidade
Moletom	Metro
Mosquetinhos	Unidade
Paetês	Unidade
Pelúcias	Metro
Petchs	Unidade
Ponteiras	Unidade
Rebites	Unidade
Reguladores	Unidade
Rendas	Metro
Ribanas	Unidade
Strass	Unidade
Tags	Unidade
Tricoline	Metro
Tule	Metro
Velcro	Metro
Veludo cotelê	Metro
Viscolycra	Metro
Viscose	Metro
Zíperes	Unidade

Quadro 1: Matérias-primas utilizadas nas coleções “Menina Bonita” e “Hot Side”

Estes itens podem ser classificados em três grupos:

Materiais para embalagem	Tecidos	Aviamentos
Cabides Embalagens Etiquetas Fix pins Tags	Cetins Entretelas Failetas Forro de malha Malha de ribana Moletom Pelúcias Rendas Tricolines Tule Veludo cotelê Viscolycra Viscose	Argolas Botões Cadarços Chatons e pedrarias Cordões rabo de rato Correntes Desenvolvimentos Elásticos Enfeites Fechos Fitas Fivelas Ilhós Lastec Linhas de bordado Medalhas Meia argola Metais Mosquetinhos Paetês Petchs Ponteiras Rebites Reguladores Ribanas Strass Velcro Zíperes

Quadro 2: Classificação da matéria-prima

Fonte: Primária

3.6 Gestão de Estoque: Coleta de Informações

3.6.1 Classificação

A empresa “Menina Bonita” desejava trabalhar com um estoque mínimo de matéria-prima e produto acabado, devido as grandes variações de tendências de moda em curtos períodos de tempo, evitando o risco de gerar um estoque excessivo que ficaria parado nas prateleiras da empresa. Porém, mesmo com essa preocupação, a empresa apresentava as seguintes características:

- Um alto estoque de matérias-primas (tecidos e aviamentos) que sobravam das coleções anteriores, por ser difícil a estimativa da demanda exata do período e por não se trabalhar com o MRP.
- Estoque de produto acabado, que permanecia armazenado na expedição até que seu lote estivesse completo para ser enviado aos clientes.
- Estoques em processo, decorrente de falhas com fornecedores de insumos, serviços terceirizados ou comunicação entre os setores de Desenvolvimento do Produto e Produção, além de que a previsão de consumo era realizada manualmente sem nenhuma base de dados, o que gerava erros no momento da compra de insumos para o lote.

3.6.2 Administração de Materiais

A “Menina Bonita” não possuía nenhum setor específico encarregado de administrar os recursos materiais da empresa. Todo o controle dos estoques de matéria-prima centralizava-se no setor de Compras, sendo que para cada requisição a ser comprada, o encarregado de compras necessitava ir ao almoxarifado para verificar os itens que a empresa possuía armazenado.

Os produtos acabados eram administrados com o setor de Expedição juntamente com o setor Comercial.

O setor de PCP era inexistente na empresa, por esta razão, não havia nenhum planejamento dos lotes a serem produzidos e dos materiais que seriam necessários para a produção dos lotes. Frequentemente ocorriam paralisações do processo produtivo decorrente da falta de insumos.

3.6.3 Previsão de Consumo

Por se tratar de produtos que acompanham as tendências de moda da estação, era difícil prever o consumo exato de cada coleção. Sendo que, quando se comprava quantidades muito altas de aviamentos ou tecidos, o risco destes não serem utilizados por completo era muito grande. Em contrapartida, se a compra destas matérias-primas eram pequenas, o risco de não encontrar mais o mesmo produto para repor esta compra também era grande, principalmente

se tratando de tecidos, onde as estampas e as nuances raramente são reproduzidas em diferentes lotes.

3.6.4 Custo do Estoque

A empresa possuía um baixo capital de giro, decorrente de sua falta de planejamento. Os estoques que eram mantidos em excesso geravam um alto custo para a empresa, que ocupava grande parte deste capital de giro, tornando a empresa menos flexível a imprevistas crises de mercado.

Os tecidos são as matérias-primas de maior valor, e estes eram adquiridos em uma alta escala que deveriam ser utilizados para a produção de toda coleção, evitando que o fornecedor enviasse o tecido com cores e nuances diferentes. Além disso, o barracão utilizado pela empresa é alugado e estes estoques de matéria-prima demandavam uma grande área para armazenagem, sendo que a empresa ainda está em expansão e necessita de espaço para acompanhar seu crescimento.

3.6.5 Reposição de Matéria-Prima

A “Menina Bonita” não possuía períodos exatos para a reposição de seus materiais nem determinava o tamanho dos lotes de reposição. Os insumos utilizados para a produção de cada lote eram mensurados manualmente, com base em uma estimativa imprecisa, sem bases de dados exatas.

3.6.6 Modelo de Controle de Estoque

Todas as etapas de produção deveriam ser acompanhadas pelo software que a empresa possuía, desde o corte até a expedição, permitindo que fosse exercido um ótimo controle dos produtos em processos e produtos acabados. Porém, as matérias-primas armazenadas pela empresa não possuíam nenhum tipo de controle, uma vez que o software não era alimentado com informações dos materiais que entravam e saíam do almoxarifado, sendo esta uma das áreas mais deficientes de empresa.

Esta falta de controle no estoque de matéria-prima inviabilizava a utilização do MRP. Além de que se desconhecia a ferramenta oferecida pelo software (fichas técnicas, relatório de

previsão de consumo para a produção do lote, quantidade de itens armazenados em estoque, etc.), capaz de exercer este tipo de controle.

3.6.7 Avaliação do Estoque

A empresa trabalha com o método de avaliação PEPS (primeiro a entrar, primeiro a sair), para que seu preço esteja sempre atualizado com o custo em que foi dada entrada no estoque, ou seja, mantendo sempre seu custo real, aproximando-se dos preços atuais do mercado.

3.6.8 Armazenamento de Materiais

A empresa apresentava uma área de armazenagem de aviamentos, tecidos e produtos acabados que totalizavam aproximadamente 30% do espaço físico total, porém mal distribuído. O almoxarifado apresentava um espaço satisfatório possuindo, prateleiras e mesas, onde eram armazenados aviamentos para produção, materiais de limpeza e materiais de escritório, porém, estes materiais não se encontravam agrupados, não havia nenhuma codificação e existia um grande excedente de aviamentos que já haviam se tornado obsoletos. Todos os itens adquiridos pela empresa eram conferidos pelo setor de compras e enviados ao almoxarifado, porém, estes itens não eram contabilizados ao entrar ou sair no almoxarifado.

O espaço reservado para a armazenagem de tecidos era muito pequeno para a quantidade que ele suportava, e mal organizado, sendo que sua ocupação chegava a atingir cerca de 90% de seu espaço, onde muitas vezes a circulação dentro do setor era praticamente impossível. Este setor é constituído por estantes que alocam os rolos de tecidos que se encontravam misturados com diversas cores e tipos. As prateleiras não possuíam as mesmas medidas das larguras dos rolos de tecido, pois os antigos fornecedores que produziam tecidos nestas proporções foram trocados por novos que forneciam tecidos com larguras maiores. As prateleiras inferiores eram reservadas para as malhas que necessitavam ser desenroladas e descansar por no mínimo 24 horas antes de serem cortadas, para que elas pudessem encolher. Além disso, este espaço destinado para armazenagem de tecido se encontrava afastado do setor de corte, fator que dificultava o deslocamento dos mesmos.

A expedição possuía um grande espaço, formado por estantes e um balcão, onde os produtos acabados eram armazenados e separados até que seu lote estivesse completo. Porém, este

setor era deficiente em ventilação, pois o local é todo fechado, sem janelas ou ar condicionado, tornando o ambiente quente e abafado.

3.7 Resultados e Discussões

No início do ano de 2007 houve a implantação do setor de PCP, que anteriormente era inexistente. A partir deste momento, passou-se a trabalhar com um maior controle sobre os materiais adquiridos pela empresa, pois iniciaram-se a realização do cadastro de fichas técnicas, por produto, no sistema de informação, permitindo, deste modo, a implantação do sistema de gestão de estoque MRP, uma vez que o software utilizado pela empresa possuía esta ferramenta, embora não fosse utilizada.

Por se tratar de uma empresa do setor da confecção, onde seus materiais armazenados tornam-se obsoletos em um curto período de tempo, a empresa buscou-se trabalhar com poucos materiais mantidos em estoque, evitando correr este risco. Neste caso, optou-se a trabalhar com o sistema de gestão de estoques baseados na lógica do MRP, onde as necessidades de materiais são identificadas, possibilitando a compra apenas dos materiais que serão requisitados para a produção. Contando que a empresa, já trabalhava com um software que permitia a utilização do MRP, apesar de que a não havia ninguém que soubesse operar esta ferramenta.

Com a implantação do setor de PCP, buscaram-se informações para a utilização das ferramentas oferecidas pelo software. Foram realizados os cadastros dos aviamentos necessários para produção e as fichas técnicas da coleção. Passou-se a realizar o cadastro de fichas técnicas, alimentando o banco de dados do software utilizado pela empresa. Nestas fichas técnicas de cada produto foram cadastradas com suas respectivas matérias-primas, variações de cores e tamanhos. Com estes dados, para cada lote gerado, o software realizava o cálculo das necessidades de matérias-primas para a produção, porém, era freqüente a ocorrência de erros decorrentes das falhas nas informações das fichas técnicas.

Ocorreu uma transação de sistemas de informação, onde foi implantado um outro software, específico para o setor de confecção que também oferecia as mesmas ferramentas do software anterior. Foi recebido o treinamento para que este novo sistema de informação fosse operado de modo a explorar a sua capacidade. A partir disto, o software foi alimentado com os dados

as necessidades que cada produto, através de fichas técnicas com maior exatidão, permitindo ao sistema calcular as reais necessidades de materiais para a produção de cada lote gerado.

Atualmente, após o desenvolvimento da nova coleção, são fabricadas duas peças piloto, na qual sofrem ajustes e modificações necessárias. Estas peças passam por uma avaliação, sendo elas aprovadas, passa-se então a realizar o cadastro das fichas técnicas. Estas fichas possuem as especificações técnicas dos produtos, como as matérias-primas utilizadas e seus respectivos consumos, que servem como base de dados para o PCP e o setor de compras. Juntamente com esta ficha, é cadastrada a seqüência do processo produtivo, pois a empresa trabalha com um software que exerce o controle no processo produtivo, identificando o lote em cada estágio da produção.

Após os cadastros, é confeccionado o lote piloto de cada peça para o mostruário dos representantes. Os representantes estão distribuídos por todas as regiões do Brasil, realizando as vendas. Após um certo período, os pedidos são enviados para empresa e agrupados. A partir destes pedidos, elabora-se uma ordem de produção do período pelo PCP, que por sua vez, analisa a disponibilidade de matéria-prima para a produção do lote.

Após cada lote gerado pelo sistema de informação, faz-se a previsão de consumo de matéria-prima para este lote. Através da análise do relatório de previsão de consumo, documento no qual identifica todas as matérias-primas e a quantidade necessária de cada item que compõe o produto para a produção do lote gerado, foi possível extrair os custos com os insumos e seu consumo.

3.7.1 Classificação do Estoque

3.7.1.1 Estoque de Matéria-Prima

Após a implantação do PCP, a empresa passou a operar com o MRP, a partir disto as compras de matérias-primas passaram a ser realizadas com base no consumo demandado para a produção de cada lote, reduzindo, deste modo, os níveis de estoque de matéria-prima que anteriormente era muito alto.

Para reduzir os níveis de estoque de matéria-prima que sobravam das coleções anteriores, o setor de desenvolvimento do produto passou a elaborar a coleção “Lei Única” baseada nos

materiais que já se encontravam em estoque, reaproveitando desde aviamentos que não mais seriam utilizados para as próximas coleções até os tecidos, principalmente os estampados e as cores que já não estavam no auge da moda.

3.7.1.2 Estoque de Produto Acabado

Decorrente da implantação do setor de PCP, os níveis de estoques de produtos acabados também sofreram redução, pois a produção passou a ser bem mais planejada. Deste modo, os lotes passaram a ser fechados com menor espaço de tempo para serem entregues aos clientes. O índice de atrasos foi reduzido, pois antes da implantação, chegavam a atingir até 15 dias após o prazo estabelecido, sendo que hoje, não chega a ultrapassar mais do que uma semana, ou seja, foi obtida uma melhoria de 53% em relação aos índices de atrasos nos prazos de entregas decorrentes das ineficiências da produção.

3.7.1.3 Estoque de Produto em Processo

Com a utilização do MRP, o número de faltas de insumos foi reduzido em 33%, pois o setor de Compras passou a adquirir as quantidades exatas que a produção demandava, no prazo determinado pela programação da produção. No entanto, esse tipo de estoque ainda não foi extinto, pois ainda ocorrem falhas no cadastro das fichas técnicas, devido a ineficiência da comunicação entre o setor de Desenvolvimento do Produto e PCP.

3.7.2 Administração de Materiais

Atualmente, todo o controle de estoque de matéria prima encontra-se centralizado no setor de PCP juntamente com o setor de Compras. Onde o PCP identifica as necessidades de insumos e transmite esta informação para o setor de Compras, e realiza a compra destas necessidades.

Após a realização de inventários dos itens armazenados no almoxarifado e estoque de tecido, o PCP passou a exercer o controle sobre os mesmos, alimentando o sistema de informação com dados das quantidades que entram em estoque e a quantidade que sai destes depósitos. Isto permitiu que o PCP identificasse as quantidades de insumos que já existiam armazenadas e compara-las com as necessidades para a produção, informando o setor de compras a real quantidade a ser comprada, evitando compras em quantidades excessivas.

Quanto aos produtos acabados, estes continuaram administrados pelo setor de expedição e pelo setor comercial, contando com o auxílio do setor de PCP.

3.7.3 Previsão de Consumo

Após a implantação do MRP, tornou-se mais fácil realizar a previsão de consumo para o período, que é realizada pelo setor de PCP. Depois de gerado o lote de produção, e possuindo todas as fichas técnicas das peças a serem produzidas e cadastradas no sistema de informação, é possível emitir um relatório com a previsão de consumo para este lote.

O setor Comercial mantém uma base de dados dos produtos mais vendidos do período, permitindo deste modo, conhecer as preferências dos consumidores e estimar as vendas do período seguinte.

3.7.4 Custo do Estoque

Foram analisados os produtos que compuseram a coleção “alto inverno 2007” e os respectivos insumos para sua produção. Estes dados serviram como base para a elaboração dos gráficos da curva ABC, presentes no APÊNDICE D e APÊNDICE E divididos para a coleção “Hot Side” e “Menina Bonita”. Estes dados estão presentes na Tabela 5 e Tabela 6.

Tabela 5: Classificação ABC da linha “Hot Side”

Item	Demanda valorizada (R\$)	Total acumulado (R\$)	Porcentagem da demanda valorizada (%)	Porcentagem acumulada (%)	Classificação
viscose	34.713,56	34.713,56	43,62	43,62	A
tricoline	14.454,96	49.168,52	18,16	61,79	A
moletom	5.784,60	54.953,12	7,27	69,06	A
viscolycra	4.839,92	59.793,04	6,08	75,14	A
malha de ribana	3.930,17	63.723,21	4,94	80,08	A
petch	3.371,58	67.094,79	4,24	84,31	B
etiqueta	3.161,74	70.256,53	3,97	88,29	B
meia malha	2.892,96	73.149,49	3,64	91,92	B
metal	1.529,28	74.678,77	1,92	93,84	B
ribana	1.293,78	75.972,56	1,63	95,47	C
embalagem	972,08	76.944,64	1,22	96,69	C
desenvolvimento	775,00	77.719,64	0,97	97,66	C
enfeite	769,24	78.488,88	0,97	98,63	C
failete	517,90	79.006,78	0,65	99,28	C

Continuação da Tabela 5: Classificação ABC da linha “Hot Side”

Item	Demanda valorizada (R\$)	Total acumulado (R\$)	Porcentagem da demanda valorizada (%)	Porcentagem acumulada (%)	Classificação
ziper	231,80	79.238,58	0,29	99,57	C
botão	120,20	79.358,78	0,15	99,72	C
cabide	80,84	79.439,62	0,10	99,83	C
entretela	59,03	79.498,65	0,07	99,90	C
fix pin	29,84	79.528,49	0,04	99,94	C
strass	29,40	79.557,89	0,04	99,97	C
cadarço	20,43	79.578,32	0,03	100,00	C

Tabela 6: Classificação ABC da linha “Menina Bonita”

Item	Demanda valorizada (R\$)	Total acumulado (R\$)	Porcentagem da demanda valorizada (%)	Porcentagem acumulada (%)	Classificação
viscose	103.509,20	103.509,20	64,47	64,47	A
ribana	17.359,91	120.869,11	10,81	75,28	A
viscolycra	4.588,87	125.457,98	2,86	78,14	A
moletom	3.781,92	129.239,90	2,36	80,50	A
veludo	3.541,62	132.781,52	2,21	82,70	B
enfeite	2.882,94	135.664,46	1,80	84,50	B
desenvolvimento	2.748,64	138.413,10	1,71	86,21	B
cetim	2.613,90	141.027,00	1,63	87,84	B
petch	2.457,00	143.484,00	1,53	89,37	B
etiqueta	1.937,44	145.421,44	1,21	90,58	B
failete	1.701,09	147.122,53	1,06	91,64	B
ziper	1.664,12	148.786,65	1,04	92,67	B
fitas	1.151,29	149.937,94	0,72	93,39	B
strass	968,30	150.906,24	0,60	93,99	B
corrente	945,99	151.852,23	0,59	94,58	B
tag	934,66	152.786,89	0,58	95,16	C
forro de malha	859,93	153.646,81	0,54	95,70	C
fivela	849,60	154.496,41	0,53	96,23	C
malha de ribana	717,33	155.213,74	0,45	96,68	C
metal	716,14	155.929,88	0,45	97,12	C
ilhós	559,84	156.489,72	0,35	97,47	C
pelúcia	523,80	157.013,52	0,33	97,80	C
argola	480,00	157.493,52	0,30	98,10	C
regulador	459,36	157.952,88	0,29	98,38	C
fecho	378,00	158.330,88	0,24	98,62	C
embalagem	353,39	158.684,27	0,22	98,84	C
cadarço	242,16	158.926,43	0,15	98,99	C
cabide	223,72	159.150,15	0,14	99,13	C

Continuação da Tabela 6: Classificação ABC da linha “Menina Bonita”

Item	Demanda valorizada (R\$)	Total acumulado (R\$)	Porcentagem da demanda valorizada (%)	Porcentagem acumulada (%)	Classificação
cordão	215,49	159.365,64	0,13	99,26	C
lastec	212,26	159.577,90	0,13	99,39	C
renda	195,64	159.773,54	0,12	99,52	C
botão	153,28	159.926,82	0,10	99,61	C
mosquetinho	138,60	160.065,42	0,09	99,70	C
tricoline	126,88	160.192,30	0,08	99,78	C
velcro	91,70	160.284,00	0,06	99,83	C
tule	72,17	160.356,16	0,05	99,88	C
fix pin	54,58	160.410,74	0,03	99,91	C
paete	39,00	160.449,75	0,02	99,94	C
meia argola	36,00	160.485,75	0,02	99,96	C
medalha	35,28	160.521,03	0,02	99,98	C
elástico	25,07	160.546,10	0,02	100,00	C
entretela	3,44	160.549,54	0,001	100,00	C

Através dos gráficos de classificação ABC, constatou-se que os itens que apresentaram um maior valor de consumo classificados na categoria A, utilizados para a produção da coleção Hot Side “Alto Inverno 2007”, foram compostos pelos tecidos (viscose, tricoline, moletom, viscolycra e malha de ribana). Para a produção da coleção Menina Bonita “Alto Inverno 2007”, nesta mesma classe também foram formadas por tecidos (viscose, ribana, viscolycra e moletom). Sendo assim, os tecidos foram os itens que representam cerca de 80% dos custos com matéria-prima para a produção destas coleções, merecendo uma atenção especial e um controle cuidadoso.

Os itens que se enquadram na classe B foram compostos por alguns aviamentos e tecidos, sendo que para a coleção Hot Side “Alto Inverno 2007”, os itens foram patch, etiquetas, meia malha, metais, enquanto que na coleção Menina Bonita “Alto Inverno 2007” estes itens foram compostos por veludo, enfeites, desenvolvimentos, cetim, patch, etiquetas, failete, zíper, fitas, strass e correntes. A categoria de itens B também merece atenção, porém, não tão especial quando os da classe A, pois compreendem aproximadamente 15% dos custos com matéria-prima.

A categoria C emprega os demais aviamentos que somam apenas 5% do custo de matéria-prima, não exigindo muitos cuidados.

Esta mesma classificação foi empregada nos grupos de matérias-primas, sendo possível visualizar a respectiva porcentagem da demanda valorizada de cada grupo, presentes na Figura 6 e Figura 7.

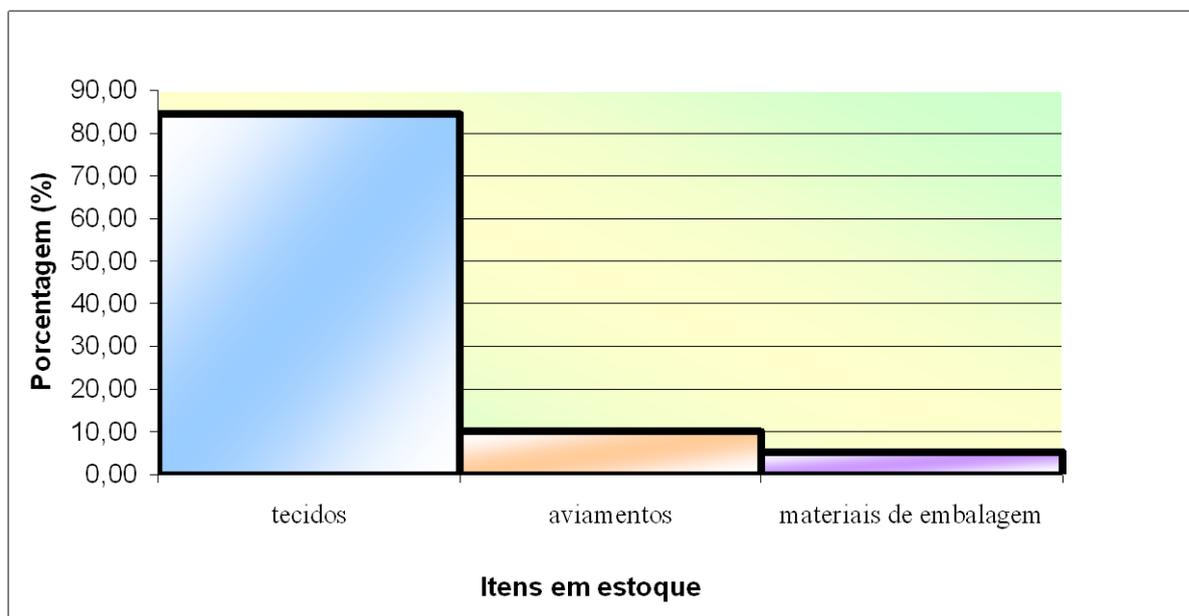


Figura 6: Demanda valorizada dos grupos de matérias-primas da coleção Hot Side (Alto Inverno 2007)

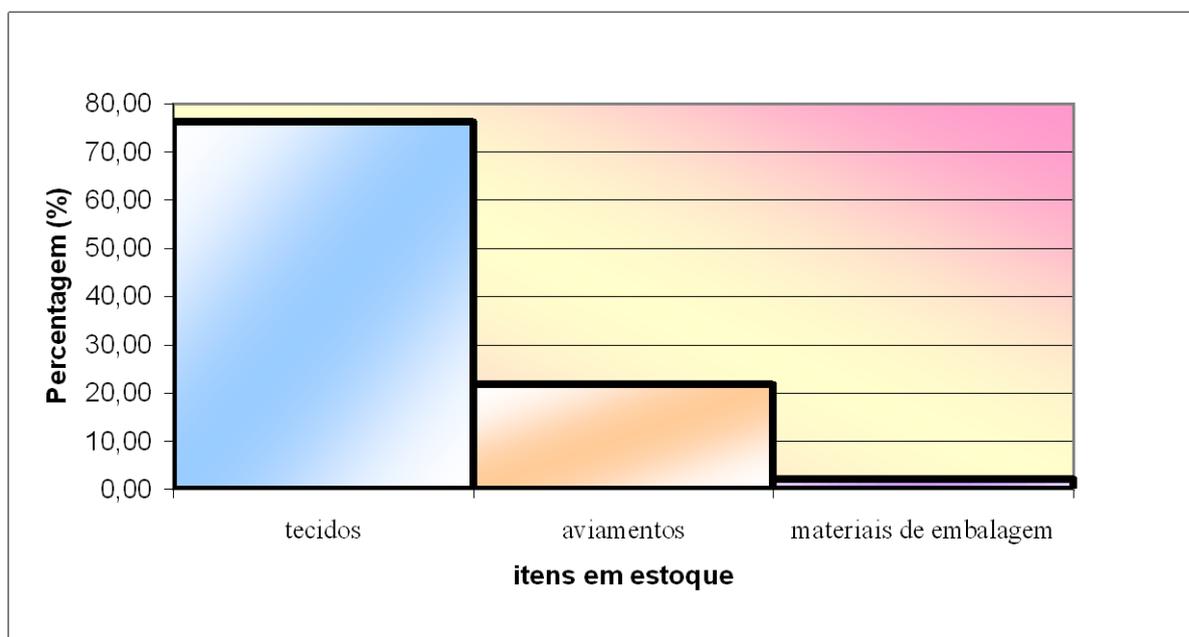


Figura 7: Demanda valorizada dos grupos de matérias-primas da coleção Menina Bonita (Alto Inverno 2007)

Ao analisar os gráficos da Figura 6 e Figura 7, pela classificação ABC, os grupos de matérias-primas apresentam o mesmo comportamento para as coleções “Menina Bonita” e “Hot Side”,

sendo que aproximadamente 80% da demanda valorizada representa o grupo de tecidos, entre 10% e 20% está o grupo de aviamentos e cerca de 5% representa os materiais de embalagem.

Como o grupo de tecidos apresentou o mesmo comportamento para as duas coleções, percebeu-se a necessidade de exercer um maior controle sobre eles. Sendo assim, foi realizado o inventário dos tecidos armazenados, levantando seus tipos e quantidades que permaneciam em estoque, fornecendo informações para alimentar o banco de dados do software. O mesmo procedimento foi realizado para todos os aviamentos armazenados no almoxarifado.

Passou-se a exercer o controle sobre as matérias-primas em estoque, onde para cada item retirado de seu depósito é dada baixa no sistema de informação, mantendo sempre atualizada as quantidades que ainda permanecem armazenadas.

Os depósitos, estoque de tecido e almoxarifado, passaram a trabalhar isoladamente, uma vez que seus espaços físicos são isolados. Cada depósito é responsável em manter o sistema de informação atualizado com as quantidades que realmente possuem estoque, controlando suas saídas e entradas. Sendo que, a quantidade de matéria-prima de cada requisição pode não ser utilizada por completo, que é o caso dos tecidos, onde para cada encaixe é possível haver uma economia de tecido, podendo esta sobra voltar para o estoque de tecido. Deste modo, o estoque de tecido deve informar a quantidade de tecido que saiu de seu depósito e a quantidade que retornou.

Entre os custos relacionados à materiais, os que necessitam de maior atenção são os custos com a falta de estoque, custo de armazenagem e manutenção de estoques e os custos de obsolescência.

Os custos com a falta de estoques podem ser elevados para empresa, uma vez que um ou mais setores paralise suas operações em decorrência da falta de matéria-prima para a produção do lote, resultando em mão-de-obra ociosa e sem produtividade, atraso nas entregas dos pedidos e até mesmo o cancelamento do pedido.

Os custos com obsolescência são muito considerados em uma indústria de confecção, pois este é um ramo industrial que acompanha as tendências de moda que variam muito em curtos espaços de tempo. Por esta razão, é importante exercer um controle sobre os estoques, para que não haja excedentes, que, se não consumidos, tornam-se inutilizáveis. Para evitar o custo

de obsolescência, a empresa passou a adquirir apenas os materiais que serão utilizados na produção e produzir apenas o que vendeu, sem que haja excedentes.

Para eliminar os estoques que permanecem com excesso armazenados, o setor de desenvolvimento do produto criou a coleção para a loja de atacado (Lei Única) utilizando todos os materiais já existentes no almoxarifado e os produtos acabados que sobram na expedição foram enviados para a loja.

Com o controle de materiais implantados foram observados os seguintes custos presentes na Tabela 7:

Tabela 7: Custos totais relacionados aos tamanhos dos lotes

	Coleção Hot Side	Coleção Menina Bonita
Custos Diretos (R\$)	79.578,00	158.423,00
Custos de Preparação (R\$)	15,30	32,75
Custos de Manutenção dos Estoques (R\$)	1.041,09	2.174,06
Custos Totais (R\$)	80.634,40	160.629,81

Fonte: Primária

Ao analisar a Tabela 7, foi identificado que a os custos totais do estoque se concentra na Coleção Menina Bonita. Deste modo, faz-se necessário uma maior atenção sobre os itens que compõe a linha de produtos Menina Bonita, uma vez que estes custos são 50% mais elevados comparados com a linha de produtos Hot Side.

Como a empresa encontra-se em fase de crescimento, é indispensável o espaço físico acompanhar o seu crescimento, entretanto, armazéns muito espaçosos e com muitos materiais armazenados elevam os custos da empresa, pois todo o espaço ocupado para armazenagem de materiais é um espaço improdutivo que não agrega valor ao produto, além de gerar aumento de custos com energia elétrica e da mão-de-obra necessária para sua manutenção.

3.7.5 Reposição de Matéria-Prima

Como a empresa optou em trabalhar com o método MRP, a reposição de matéria-prima passou a ser realizada conforme as necessidades para produção, que são mensuradas através do relatório de previsão de consumo, capaz de determinar exatamente a quantidade de insumos para cada lote.

Porém, alguns itens, como os contidos nas classes de embalagens e etiquetas, podem ser comprados periodicamente, pois estes são materiais que são consumidos freqüentemente e necessários para a produção de todas as peças. Para atender a demanda, esta reposição poderia ocorrer com uma freqüência mensal de 30.000 peças de cada material. No entanto, este método de reposição periódica para esta classe de materiais de embalagem não é utilizado pela empresa, pois não é de seu costume adquirir estes itens com periodicidades pelo fato dos fornecedores destes itens se encontrarem distantes, aumentando o custo com transportes. Porém, esta hipótese ainda está sendo analisada pela empresa.

3.7.6 Modelo de Controle de Estoque

Foi implantado o método de controle de estoque MRP, auxiliado pelo software de gestão, que já apresentava esta ferramenta, mas só a partir da criação do setor de PCP passou a ser utilizada. Este método permitiu que os abastecimentos dos insumos para a produção acontecessem nos períodos certos e nas quantidades necessárias.

Durante a fase de implantação do MRP, o controle dos estoques de matérias-primas ainda era inexistente, fator que dificultava a eficiência do sistema. A partir da transição de sistemas de informação, passou-se a realizar o controle das matérias-primas, mantendo o banco de dados sempre atualizados com as quantidades dos itens que permaneciam armazenados. Isto fez com que o sistema MRP atuasse com maior exatidão.

Relacionando os pedidos de cada coleção com suas quantidades faturadas foi calculado o nível de serviço que a empresa apresentou em cada período. O nível de serviço apresentado nos períodos de maio à julho de 2006 foi de 72%, com uma capacidade produtiva de 20.000 peças mensais. Para o mesmo período do ano de 2007, o nível de serviço foi de 73%, porém, sua capacidade produtiva atingiu 30.000 peças mensais, sendo que a produtividade foi de aproximadamente 95 peças por colaborador, ou seja, apresentou um crescimento de 33% em

relação ao ano de 2006. Estes dados mostram que tanto a implantação do PCP e os modelos de gestão, além do crescimento nas vendas contribuíram para o crescimento da empresa, como também colaborou para manter o mesmo nível de serviço diante do aumento da produção, (ver APÊNDICE F).

3.7.7 Armazenamento de Materiais

O almoxarifado, depósito para aviamentos, materiais de limpeza e materiais de escritório, passou por uma reorganização, onde todos os itens que o compõe foram organizados de acordo com seus respectivos grupos, identificados com os códigos no qual foram cadastrados no sistema de informação. Como, é neste depósito que ocorre a aviação (separação dos aviamentos necessários para cada referência de produto a ser enviado para o setor de costura), foram criadas prateleiras com identificações para os lotes completos (referência que possui todos os aviamentos depositados em uma caixa) que já estão prontos para serem enviados ao setor de costura, e os lotes incompletos (referência que ainda possuem aviamentos pendentes) que aguardam serem completados para posteriormente serem encaminhados ao setor de Costura.

Esta organização do almoxarifado facilitou a identificação e o acesso dos itens solicitados.

O estoque de tecido foi organizado, separando os rolos de tecidos em grupos de acordo com suas cores, fornecedores, estampas e tipo. Além disto, o volume de tecido comprado foi reduzido, diminuindo, deste modo, a área de ocupação e permitindo uma melhor circulação dentro deste setor.

Ainda é existente a necessidade de trocar as prateleiras do estoque de tecidos por uma que possua as mesmas larguras dos rolos de tecidos, evitando que os mesmos se danifiquem enquanto estiverem armazenados. Também se faz necessário a ampliação deste setor e a sua realocação para próximo de setor de corte, que ainda permanecem distantes.

O setor de expedição ainda permanece nas mesmas condições iniciais, necessitando da instalação de ar condicionado para melhorar a circulação de ar.

Quadro 3: Análise dos resultados após a implantação da gestão de estoque

Antes da implantação da gestão de estoque	Após a implantação da gestão de estoque
<p>Classificação do estoque:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alto estoque de matéria-prima; • Alto estoque de produto em processo; • Alto estoque de produto acabado. 	<p>Classificação do estoque:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redução do nível de estoque de matéria-prima; • Redução do nível de estoque de produtos em processo; • Redução do índice de atrasos de entrega e do nível do estoque de produto acabado.
<p>Administração de materiais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não possuía administração de estoque; • Estoque de matéria-prima controlado pelo Setor de Compras; • Falta de planejamento dos lotes produzidos e dos insumos necessários. 	<p>Administração de materiais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planejamento dos lotes de produção e dos insumos pelo Setor de PCP; • Controle de matéria-prima exercido pelo Setor de PCP e Compras; • Realização de inventários periódicos;
<p>Previsão de consumo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dificil previsão de consumo; • Elevadas compras de insumos. 	<p>Previsão de consumo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implantação do MRP; • Previsão de consumo dos insumos para produção identificada através do sistema de informação; • Utilização de bancos de dados do comportamento das vendas das coleções anteriores.
<p>Custo do estoque:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alto nível de estoque de matéria-prima que gerava custos de manutenção de estoque elevados; • Alto custo de obsolescência dos tecidos adquiridos em grande escala; • Pouco capital de giro. 	<p>Custo do estoque:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redução dos custos de manutenção de estoque e obsolescência através da utilização dos excessos de estoque de matéria-prima na “Coleção Lei Única” • Redução dos excessos de matérias-primas através do planejamento e controle de sua compra.
<p>Reposição de matéria-prima:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não existiam períodos exatos para a compra de matéria-prima; • Não se determinava o tamanho dos lotes de reposição. 	<p>Reposição de matéria-prima:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reposição de matéria-prima realizada conforme a necessidade da produção e mensurada através de relatórios de previsão de consumo fornecidos pelo sistema de informação.
<p>Modelo de controle de estoque:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inexistência de controle de matéria-prima. • Controle apenas dos produtos em processo e produtos acabados. 	<p>Modelo de controle de estoque:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implantação do método de controle de estoque MRP auxiliado pelo software; • Realização de inventários de estoque; • Controle do estoque de matéria-prima, produtos em processos e produtos acabados.
<p>Armazenamento de materiais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grande área de armazenagem, porém mal distribuída. • Falta de organização dos itens armazenados em estoque • Inexistência de codificação de matéria-prima; • Pouco espaço para o estoque de tecido; 	<p>Armazenamento de materiais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organização do almoxarifado e estoque de tecido; • Codificação das matérias-primas; • Criação de prateleiras no almoxarifado para os lotes que aguardam serem completados com aviamentos antes de serem enviados para produção; • Facilidade ao acesso dos itens solicitados.

3.8 CONCLUSÃO

O planejamento das necessidades de matéria-prima é fundamental para uma empresa que visa trabalhar com um estoque enxuto. Na empresa “Menina Bonita”, após a implantação do setor de Planejamento e Controle da Produção, foi possível realizar a implantação do sistema de gestão de estoque baseado no MRP. Este planejamento foi bem elaborado com o auxílio do software especializado em indústrias do setor da confecção, que estabeleceu os itens necessários para a produção de cada lote gerado.

Com a implantação do setor de PCP, passou-se a cadastrar as fichas técnicas de cada produto, alimentando o banco de dados do sistema de informação. Estas fichas permitiram que a previsão de consumo fosse realizada através do próprio sistema, que utilizava a ferramenta MRP para determinar o tamanho dos lotes de reposição.

O MRP proporcionou grandes melhorias para a empresa, pois se passou a realizar as compras das matérias-primas necessárias para a produção de cada lote baseadas em suas reais necessidades de consumo, sem que houvesse excedentes ou faltas destes itens. Isto fez com que o volume de insumos armazenados que se tornariam obsoletos fossem reduzidos, liberando, deste modo, o capital de giro da empresa, que antes ficava retido grande parte em estoques. Além disso, o volume de estoque de produtos em processo foi reduzido, pois a produção passou a fluir com menos interrupções devida a falta de insumos que antes não eram comprados em quantidades exatas. No caso dos estoques de produtos acabados, após a implantação do PCP, foi possível reduzir estes níveis de estoque, pois a produção passou a ser melhor planejada de modo a fechar os lotes para entregar aos clientes com maior antecedência.

Ao se classificar as matérias-primas que eram armazenadas dentro da curva ABC, foi possível comprovar a validade do Diagrama de Pareto, que afirma que uma grande porcentagem do valor se concentra em poucos itens, como no caso dos tecidos, onde verificou-se que este grupo apresentava uma grande parcela dos custos com insumos. Por esta razão, a compra destes itens passou a ser bem mais planejada, evitando a compra em grande escala, para que não houvesse um grande volume excedente, que resultava em capital de giro parado.

A organização dos depósitos foi outra melhoria apresentada. No almoxarifado, foi melhorado o layout, os itens que antes eram espalhados pelos estantes foram agrupados, codificados e

endereçados, de maneira a facilitar seu acesso. No depósito de tecido ocorreu o mesmo. Os tecidos foram separados por tipos, fornecedores e cores, fato que também melhorou o acesso e liberou espaço para circulação.

A empresa ainda está se adequando ao novo sistema de gestão de estoque (MRP). Frequentemente ocorrem grandes falhas neste sistema, pois as fichas técnicas ainda apresentam muitos erros decorrentes da ineficiência do fluxo de informações. Por esta razão, os estoques de produtos em processos ainda são existentes, pois continuam ocorrendo faltas de insumos para produção.

No entanto, não se vem negado esforço para que o MRP opere com uma eficiência de 100%. A empresa vem capacitando seus colaboradores e orientando a importância de um fluxo de informações rápidas e precisas, para que o sistema de informação seja corretamente alimentado, de maneira a eliminar qualquer tipo de falha desta natureza.

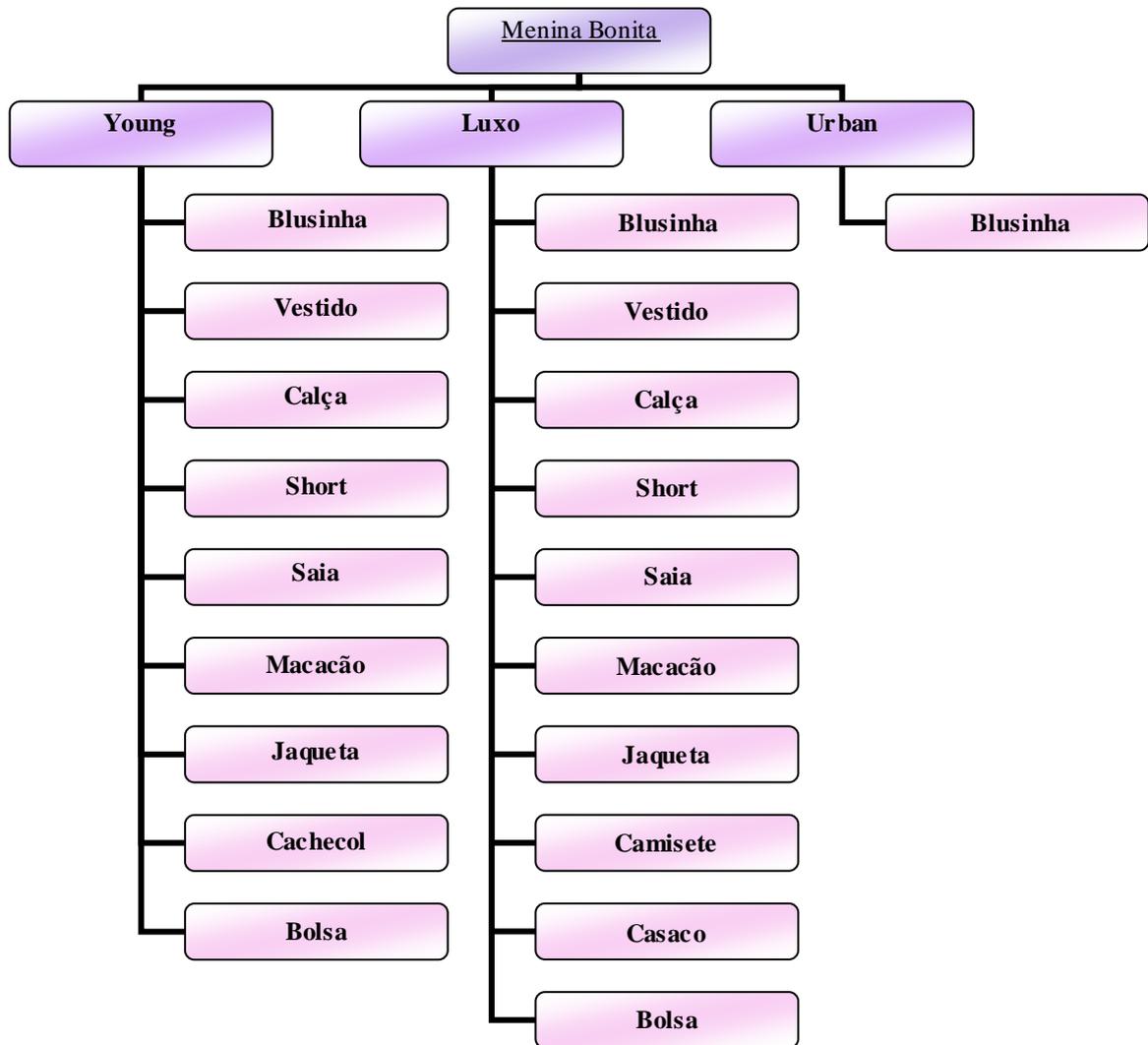
REFERÊNCIAS

- ABREU, Luís Fernando Pinto de. Gestão de Estoque. In: CONTADOR, José Celso. **Gestão de Operações**: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2004. cap. 18, p. 272-233.
- ALVARENGA, Antônio Carlos; NOVAES, Antônio Galvão N.. **Logística aplicada: suprimentos e distribuição**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. 194p.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Iniciação à administração de materiais**. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991. 167p.
- DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais**: edição compacta. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995. 289p.
- GARCIA, Ana Maria F.; MELHADO, Helóisa M. C.; KRITZ, Sonia. **Administração de material e patrimônio**. Rio de Janeiro: SENAC/DN/DFP, 1996. 80p.
- GONÇALVES, Paulo Sérgio; SCHWEMBER, Enrique. **Administração de estoques**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Interciência, 1979. 257p.
- MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2004. 353p.
- MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2003. cap. 4, p. 22-89.
- MOURA, Reinaldo Aparecido. **Manual de logística**: armazenagem e distribuição física, volume 2. São Paulo: IMAM, 1997. 373p.
- RUSSOMANO, Victor Henrique. **Planejamento e controle da produção**. 6. ed. rev. São Paulo: Pioneira, 2000. cap. 9, p. 199-215.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002. cap.12. p.380-412.
- TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000. cap. 5, p. 103-145.

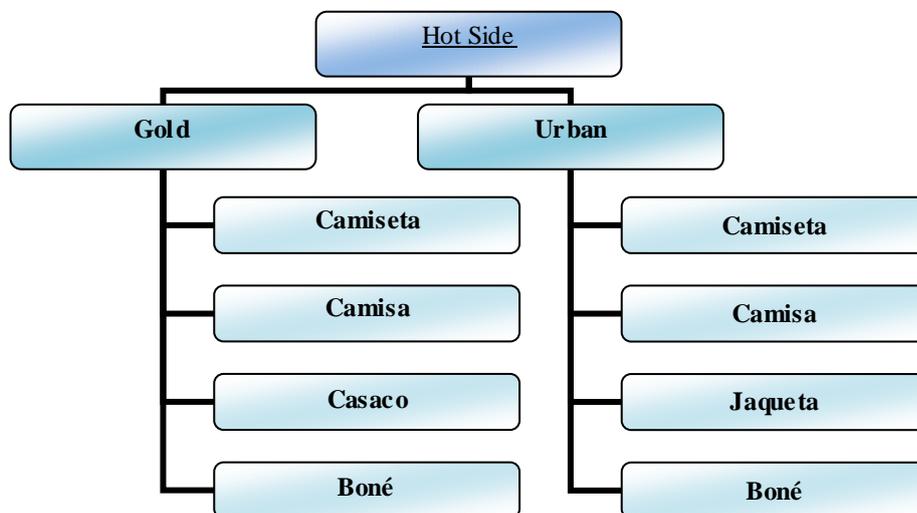
BIBLIOGRAFIA

MULLER, Mary Stela; CORNELSEN, Juice Mary. **Normas e padrões para teses, dissertações e monografias**. 4. ed. atual. Londrina: Ed. UEL, 2001. 126p.

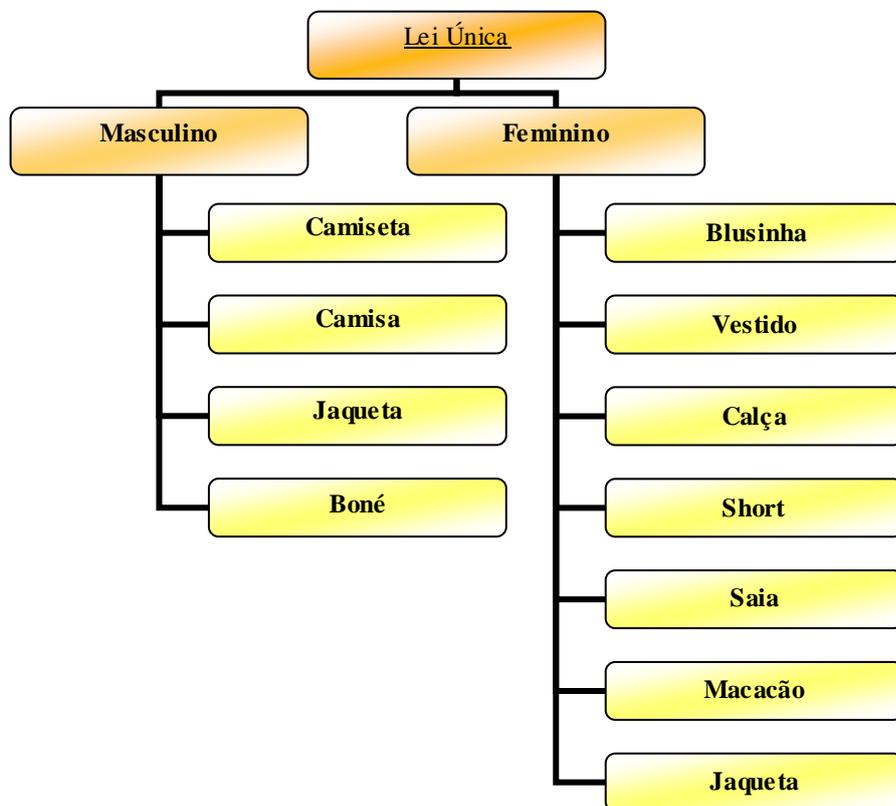
APÊNDICES

APÊNDICE A: Linha de produtos da coleção Menina Bonita

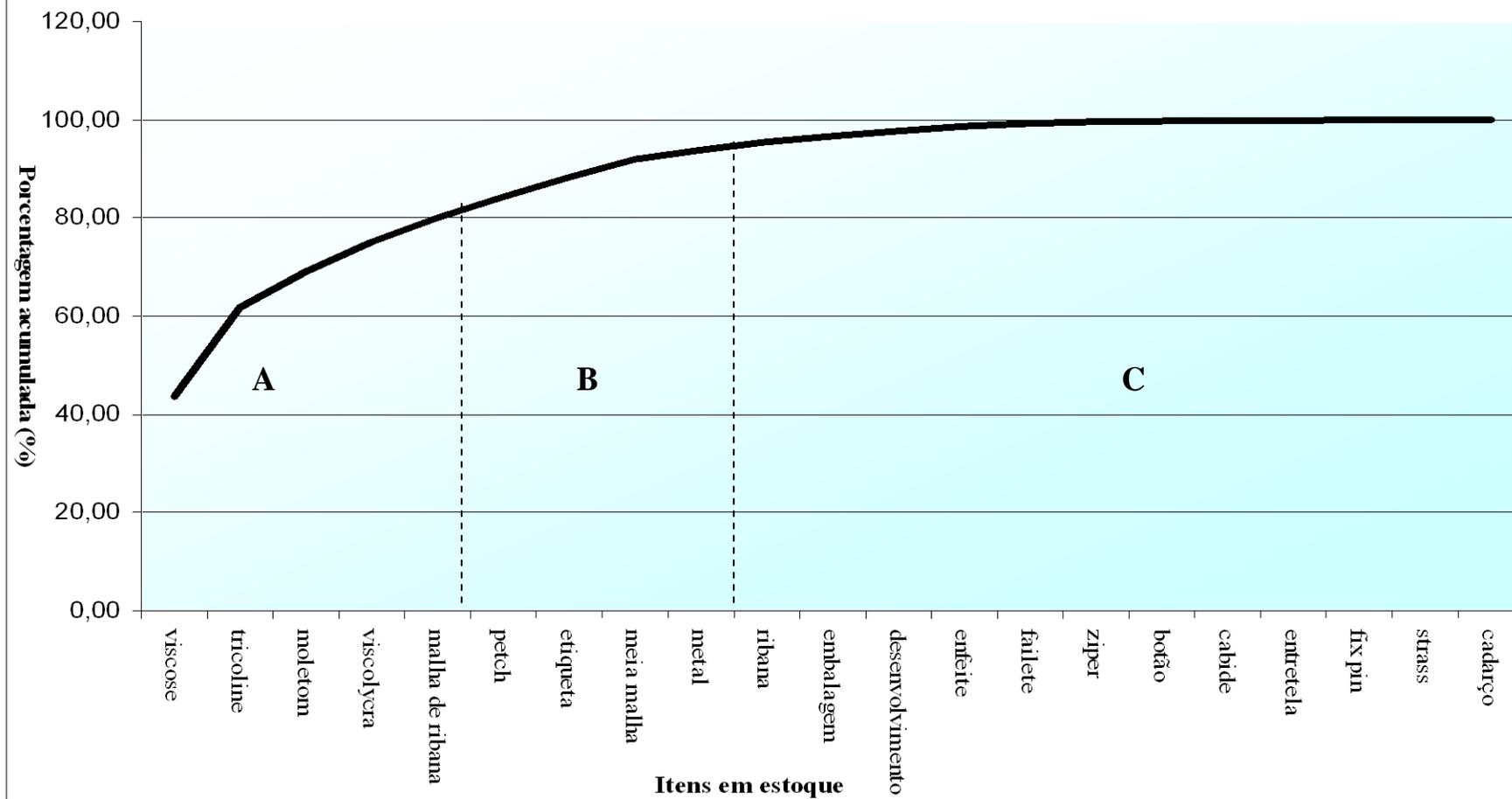
APÊNDICE B: Linha de produtos da coleção Hot Side



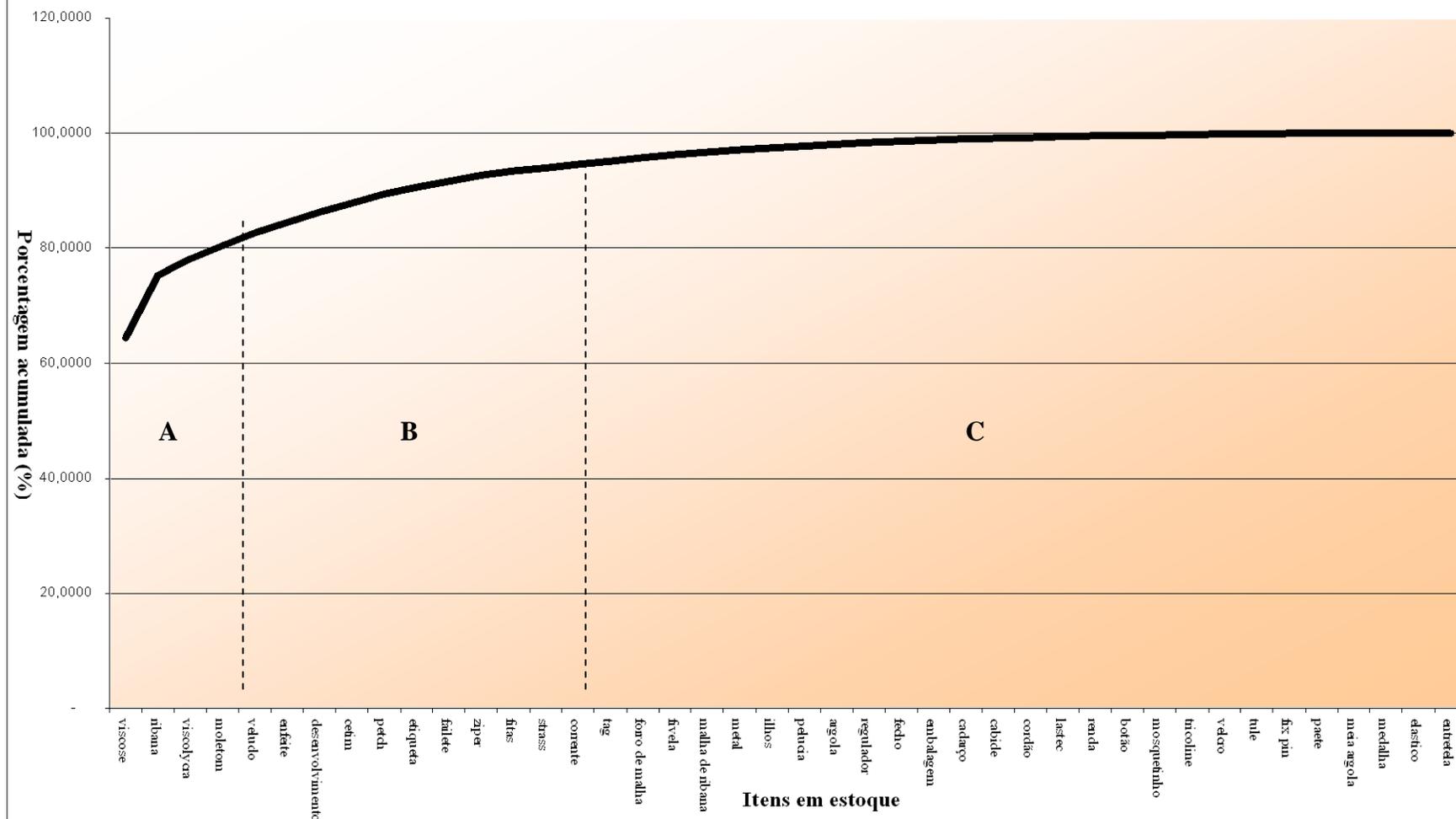
APÊNDICE C: Linha de produtos da coleção Lei Única



APÊNDICE D: Classificação ABC da coleção Hot Side (Alto Inverno 2007)



APÊNDICE E: Classificação ABC da coleção Menina Bonita (Alto Inverno 2007)



APÊNDICE F: Nível de serviço

Período	Meses	Nível de serviço
Período 1	mai/05	0,70
	jun/05	0,29
	jul/05	0,79
	total	0,72
Período 2	ago/05	0,75
	set/05	0,86
	out/05	0,86
	total	0,82
Período 3	nov/05	0,88
	dez/05	0,12
	jan/06	0,14
	total	0,65
Período 4	fev/06	0,06
	mar/06	0,13
	abr/06	0,69
	total	0,26
Período 5	mai/06	0,91
	jun/06	0,80
	jul/06	0,04
	total	0,73

GLOSSÁRIO

Aviamentos	Materiais de pequeno porte utilizados na confecção das peças (botões, linha, etiqueta, pedrarias para bordado, enfeites, etc.).
Enfesto	Camadas de tecido estendidos sobre a mesa de corte onde é feito o encaixe e posteriormente o corte.
JIT	<i>Just in time</i> : Sistema de produção enxuta, buscando a eliminação de desperdícios.
PCP	Planejamento e controle da produção
Piloto	Primeira peça confeccionada, podendo sofrer alterações e ajustes.

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