

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

Gestão de Materiais -
Estudo de caso - Indústria do ramo de confecções

Paulo Vitor Martins de Souza

TCC-EP-61-2008

Maringá - Paraná
2008

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

Gestão de Materiais -

Estudo de caso - Indústria do ramo de confecções

Paulo Vitor Martins de Souza

TCC-EP-61-2008

Monografia apresentada como requisito de avaliação da disciplina de TCC, no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Orientador: Prof.: Manoel Francisco Carreira

**Maringá - Paraná
2008**

Paulo Vitor Martins de Souza

**Gestão de Materiais –
Estudo de caso – Indústria do ramo de confecções**

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: Prof. Manoel Francisco Carreira
Departamento de Informática, CTC

Prof. Olívia Toshie Oiko
Departamento de Informática, CTC

Maringá, setembro de 2008

DEDICATÓRIA

Dedico não só este trabalho, mas sim toda a minha formação pessoal e intelectual, à minha família. Não tenho palavras pra expressar o que eles representam para mim.

RESUMO

São inúmeros os desafios que os gestores industriais enfrentam no dia-a-dia em busca da melhoria contínua dos processos e produtos. Administrar os estoques de insumos, o fluxo de materiais e trazer toda a cadeia de suprimentos para seu controle, de forma coerente e concisa são alguns desses desafios. Este trabalho tem como objetivo avaliar, através do estudo de caso em uma indústria do ramo de camisetas promocionais, quais os melhores caminhos para iniciar o processo de gestão ativa de estoques. A questão da redução máxima dos custos é um fator que pode garantir a sobrevivência da empresa, devido ao ramo de mercado que a mesma se encontra (demanda sazonal ao longo do ano e produtos bastante variáveis), e frente à crescente concorrência no setor. Mas a função de gestão de materiais envolve mais diversos desafios, como manter os estoques limpos e organizados, acompanhar os níveis de atendimento das requisições, estabelecer parcerias com fornecedores e transportadoras, e estabelecer padrões de qualidade para selecionar empresas fornecedoras de insumos que atendam às necessidades fabris.

Palavras-chave:[Estoques. Gestão.]

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Objetivos	
1.1.1	Objetivo Geral	1
1.1.2	Objetivos Específicos	2
1.2	JUSTIFICATIVA	2
1.2.1	Delimitação e limitação do trabalho	2
1.3	SEQUÊNCIA LÓGICA DO TRABALHO	3
2	REVISÃO LITERÁRIA.....	5
2.1	Plano mestre de produção e programação da produção.....	5
2.1.1	Plano mestre de produção (PMP)	5
2.1.2	Programação da produção em curto prazo	8
2.1.3	O controle da produção	9
2.2	Planejamento das necessidades de materiais	10
2.2.1	Demandas e estrutura de produto.....	14
2.2.2	Do MRP I ao MRP II	15
2.3	Estoques.....	18
2.3.1	O papel e a importância dos estoques.....	18
2.3.2	Tipos de estoques	20
2.3.3	Gerenciando estoques	20
2.3.4	A variação da demanda no gerenciamento de estoques	22
2.3.5	Custos de manutenção de estoques.....	24
2.3.6	Indicadores de produtividade	26
3	METODOLOGIA	28
4	CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA.....	30
5	CÁLCULOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	40
6	CONCLUSÃO	53
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Entradas ou Inputs do PMP.....	7
Figura 2: Exemplo de tabela utilizada produção de uma lapiseira	8
Figura 3: Programação proativa, com folga, de um centro de trabalho	12
Figura 4: Programação retroativa, com atraso, de um centro de trabalho	12
Figura 5: Curva ABC	13
Figura 6: Estrutura de um produto e seus componentes	14
Figura 7: Diagrama sobre MRP II.....	16
Figura 8: Repres. Esquemática da Programação da Produção com Cap. Finita	17
Figura 9: Representação do fluxograma do processo industrial.....	31
Figura 10: Gráfico ABC para o mês de abril/2008.....	47
Figura 11: Gráfico ABC para o mês de maio/2008.....	47
Figura 12: Gráfico ABC para o mês de junho/2008	48
Figura 13: Algumas situações no almoxarifado, registradas em março/2008	51
Figura 14: Melhorias no almoxarifado, registradas em setembro/2008.....	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 : Custos de estoque diretamente proporcionais.....	24
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 : Itens classe A - Abril/2008	41
Tabela 2 : Itens classe B - Abril/2008	41
Tabela 3 : Itens classe C - Abril/2008	42
Tabela 4 : Itens classe A - Maio/2008	43
Tabela 5 : Itens classe B - Maio/2008	43
Tabela 6 : Itens classe C - Maio/2008	44
Tabela 7 : Itens classe A - Junho/2008	45
Tabela 8 : Itens classe B - Junho/2008	45
Tabela 9 : Itens classe C - Junho/2008	46
Tabela 10 : Consumo nos últimos 6 meses dos materiais escolhidos.....	49
Tabela 11 : Quantidades calculadas de estoques mínimos e lotes de compra	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APS	<i>Advanced Planning Systems</i> (Sistemas Avançados de Planejamento)
BOM	<i>Bill of Materials</i> (Lista de Materiais)
CV	Coefficiente de Variação
ERP	<i>Enterprise Resources Planning</i> (Planejamento dos Recursos Empresariais)
JIT	<i>Just In Time</i>
MPS / PMP	<i>Master Production Schedule</i> (Planejamento Mestre da Produção)
MRP I	<i>Materials Resource Planning</i> (Planejamento da Necessidade de Materiais)
MRP II	<i>Manufacturing Resource Planning</i> (Planejamento da Necessidade de Manufatura)
PCP	Planejamento e controle da produção
ROP	<i>Re-order Point</i> (Ponto de ressuprimento)

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, com a globalização e a crescente concorrência comercial, muitas empresas estão investindo alto na divulgação de seus produtos / serviços. Uma estratégia bastante utilizada são as camisetas promocionais. Em paralelo a isso, também está aumentando continuamente a concorrência entre as empresas do ramo de confecções que trabalham com esta linha de produtos. Portanto, o empresário que quiser se manter ativo no mercado deve estar sempre um passo a frente dos seus concorrentes.

Nos últimos anos, o mercado de confecções tem aumentado bastante devido a sua fácil implementação. Uma micro-empresa de confecção pode começar em qualquer “fundo-de-quintal”, com pouco investimento, sem haver inicialmente a necessidade de um planejamento mais apurado. Além do fator de que gera muitos empregos em pouco tempo, o que favorece ainda o rápido crescimento.

Juntamente com seu crescimento no mercado, a empresa vai necessitando cada vez mais de um planejamento detalhado de produção, compra de materiais, políticas relacionadas aos recursos humanos, prazos de entrega confiáveis, dentre outros. E nesse processo de planejamento industrial, é imprescindível que a área de planejamento, compra e administração de materiais esteja bem estruturada.

Este trabalho visa acompanhar e avaliar o processo de implantação de um sistema efetivo de gestão de materiais agregado com o planejamento e controle da produção de uma indústria do ramo de confecção industrial.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Acompanhar e avaliar a implantação dos métodos de gestão de materiais dentro do setor de PCP em indústria de confecção industrial – ramo de camisetas promocionais.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Levantar o atual estoque de materiais relacionados à produção;
- b) Definir níveis de estoques mínimos para os itens escolhidos;
- c) Definir lotes econômicos de compra para os itens escolhidos;
- d) Controlar os estoques do almoxarifado;
- e) Acompanhar as entregas dos fornecedores;
- f) Analisar os resultados.

1.2 JUSTIFICATIVA

A empresa está passando por um processo de reestruturação organizacional, e também há a implantação de diversas ferramentas de administração e controle da produção em vários setores da organização. A diretoria tomou a decisão baseada na necessidade crescente de inovação e das técnicas de trabalho, a fim de estruturar a empresa para buscar maior competitividade frente à crescente concorrência na região.

O processo de planejamento de compras e administração dos materiais, principalmente os que são relacionados à produção, se tornou indispensável nessa empresa, e este trabalho visa acompanhar o mesmo, bem como avaliar seus resultados após a implantação.

1.2.1 DELIMITAÇÃO E LIMITAÇÃO DO TRABALHO

Para tal estudo, foi escolhida uma empresa de confecções industriais, atuante no mercado de camisetas promocionais, cuja fábrica está situada na região norte do estado do Paraná.

A gestão de materiais como um todo engloba as atribuições de compra, programação da produção, armazenamento e logística (Martins e Laugeni, 2006). O

foco deste trabalho está no levantamento, planejamento e acompanhamento dos materiais freqüentemente utilizados na produção. Os *materiais auxiliares*, como por exemplo, materiais de escritório e de manutenção, não serão abordados neste estudo.

Todo o trabalho será realizado na própria indústria, para que seja mostrada, através de um estudo de caso, uma situação real de gestão de materiais.

Uma limitação encontrada é na grande variedade dos itens utilizados na produção. A diversidade de produtos confeccionados acarreta em uma diversidade de insumos de produção que, devido à sazonalidade das vendas, são ora bastante utilizados, ora não. Isso dificulta bastante a implantação de um planejamento, exigindo uma metodologia específica de gestão para essas classes de materiais.

Por fim, a falta de um histórico detalhado e confiável de consumos de materiais e de compras também se torna uma limitação, pois são dados essenciais no cálculo dos níveis mínimos de estoque e de lotes de compra. Sendo essas informações incoerentes, os cálculos poderão não fornecer dados totalmente confiáveis.

1.3 SEQUÊNCIA LÓGICA DO TRABALHO

O trabalho está dividido da seguinte forma:

- Capítulo 1 - a introdução, no qual são abordados o tema, os objetivos gerais e específicos, a justificativa, as delimitações e limitações do trabalho, e a seqüência lógica;
- Capítulo 2, a fundamentação teórica;
- Capítulo 3, a metodologia, no qual são apresentados a classificação, a descrição e o roteiro de implementação da pesquisa;
- Capítulo 4, a caracterização do estudo de caso, ressaltando as principais características da empresa e do processo estudado,

- Capítulo 5, as descrições dos levantamentos de estoque, dimensionamento dos materiais, estoques mínimos e lotes econômicos, e os métodos de controle de estoque e entrega dos fornecedores; a análise dos níveis de estoque e dos resultados obtidos;
- Capítulo 6, a conclusão do estudo;
- E o capítulo 7, apresenta as referências bibliográficas utilizadas como base para o desenvolvimento deste trabalho.

2 REVISÃO LITERÁRIA

2.1 PLANO MESTRE DE PRODUÇÃO E PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO

O Plano Mestre de Produção (PMP ou MPS – *Master Production Schedule*) é a etapa mais importante do Planejamento e Controle de Produção (PCP), pois é no momento de sua execução que a capacidade de produção, estoques disponíveis e demandas são compatibilizados, planejando o que, quando e como a empresa deverá produzir determinado produto num dado período de tempo.

É elaborado principalmente em médio prazo, geralmente num horizonte de 6 a 12 meses. Depois de elaborado, é ajustada a programação da produção em curto prazo, gerenciando a perspectiva de produção da organização.

2.1.1 Plano mestre de produção (PMP)

Como já mencionado, o PMP geralmente é elaborado tendo-se em conta um espaço de tempo de 6 a 12 meses, prazo este necessário para se determinar todas as variáveis que podem influenciar no andamento da produção.

É o PMP que irá compatibilizar as necessidades de produção com a capacidade e o estoque disponível, principalmente se os produtos envolvidos exigirem muitas operações, em regime intermitente, realizando uma previsão neste período, apoiando-se nas programações de curto prazo e priorizando a ordem feita no planejamento.

O planejamento agregado juntamente com o PMP define a alocação dos recursos necessários, buscando-se emparelhar a produção com a demanda ao menor custo possível em determinado período, dentro das alternativas apresentadas.

Estabelece-se, portanto, a quantidade do produto a ser produzida, os recursos necessários e o excedente de material que vai permanecer em estoque.

Pode-se definir que o PMP determina a quantidade e o produto que a empresa planeja produzir, designando-se para isso todas as configurações, quantidades e datas específicas, direcionando toda a produção para este fim. Fullmann (1989) menciona que “o Programa Mestre de Produção é o que desejamos produzir”, ou como diz Slack et al (1997) “que o uso do programa auxilia no planejamento da utilização de mão-de-obra e equipamentos, além de auxiliar na previsão dos materiais e do capital”.

O PMP elabora um planejamento apenas de produtos finais, detalhando em médio prazo, período a período, com base nas previsões de vendas de médio prazo ou nos pedidos já confirmados. O plano de produção tem por característica considerar as famílias de produtos e o PMP especifica os itens finais que fazem parte de tais famílias, assim, o sistema produtivo passa a assumir compromissos de fabricação e montagem dos bens ou serviços.

É no momento do planejamento que são estabelecidas todas as informações sobre a produção: quanto, quando e como produzir. Independentemente do tipo de empresa, é de suma importância planejar como atender as necessidades dos clientes, entregando os produtos corretos na data prevista e dentro das especificações estabelecidas.

Todo este processo se inicia com o estabelecimento das demandas do produto, ou seja, as entradas (*inputs*¹), que são as responsáveis por determinar as necessidades de produção que ainda necessitam serem planejadas. É de responsabilidade do planejamento da produção conciliar a produção de certo produto com suas respectivas matérias-primas, planejando a compra e disponibilização destas no momento correto que a produção necessite.

Neste momento, o máximo de informações coletadas é essencial para o bom andamento de toda a produção, todas as demandas e pedidos, previsão de vendas, restrições de capacidade, estoques atuais, estoques de segurança e até eventuais promoções e exibições que a empresa possa realizar nesse período.

¹ Definição para todo e qualquer dado de entrada em um processo.

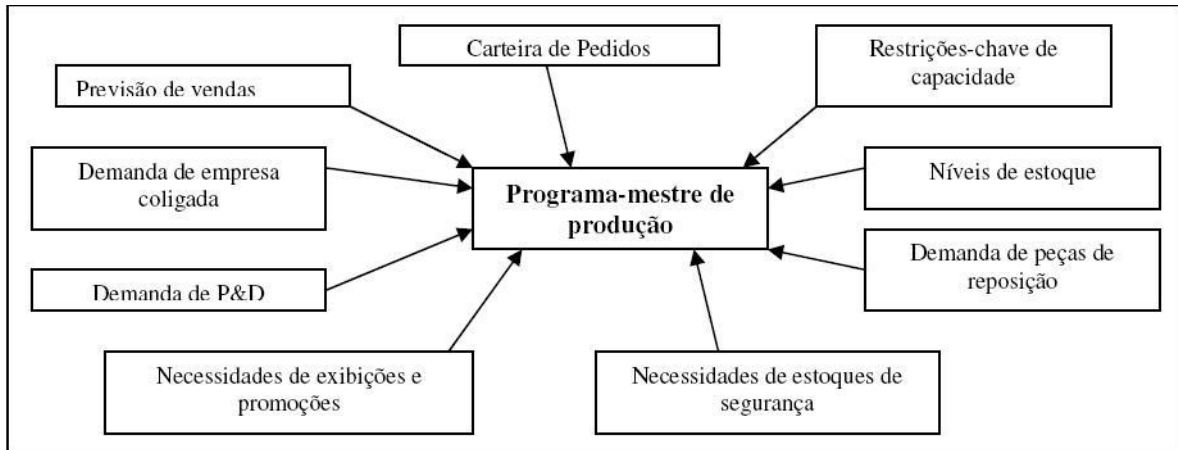


Figura 1 – Entradas ou Inputs do PMP.

Fonte: Slack, N.; et al., 1997.

Em geral, os distúrbios do sistema de planejamento de uma empresa acontecem quando são emitidos novos pedidos pequenos, àqueles de última hora. Por exemplo, se uma empresa de máquinas escavadoras planeja uma exibição de seus produtos e permite que uma equipe de projeto ataque seus estoques para construir dois modelos para a exibição, provavelmente isto gerará falta de componentes na fábrica (se não gerar, é porque havia estoque em excesso, que não deveria estar lá).

Por fim, Fullmann (1989) sugere que “o Plano Mestre de Produção, onde este serve como base para organizar todas as informações relevantes e serve como suporte para tomar decisões quanto à solução de qualquer problema que surja, pois é a base para o planejamento de prioridades”.

O PMP é a base para o processo de planejamento que acontece em todos os níveis inferiores da produção.

A figura 2 mostra as informações necessárias para se elaborar um PMP, como as demandas totais, os pedidos, o estoque projetado, a quantidade disponível e a quantidade do PMP. Coloca-se como exemplo a fabricação de uma lapiseira, e os números indicam os respectivos períodos.

Demanda	Item de PMP Lapiseira P207	Atraso	1	2	3	4	5
	Previsão de demanda independente						
	Demanda Dependente						
	Pedidos em carteira						
	Demanda total						
	Estoque projetado disponível						
	Programa mestre de produção PMP						

Figura 2 - Exemplo de tabela utilizada na produção de uma lapiseira.

Fonte: Corrêa & Associados, 2005.

2.1.2 Programação da programação em curto prazo

Além da programação em médio prazo, é importante ressaltar que se deve elaborar uma programação em curto prazo, visando a redução dos custos operacionais, formação de produtos acabados e de matéria-prima desnecessários em estoque, e de material ainda em processo. Segundo Moreira (1993), *“para se conseguir atingir a produtividade desejada de pessoas e máquinas, pode-se exigir um grau de ocupação destes recursos que acabe levando ao aumento de estoques, deixando-os acima do que o PMP planejou produzir ou comprar”*.

Esta programação tem a finalidade de estabelecer as prioridades dos produtos em produção, distribuindo as tarefas e as matérias-primas para cada setor, de tal forma que não haja situações conflitantes e de impasse, definindo até mesmo uma seqüência das operações que devem ser realizadas na produção.

Apesar de haver uma programação, as prioridades podem ser alteradas diariamente ou semanalmente, por isso esta lista de precedências deve ser revisada periodicamente, realizando as trocas e inclusões necessárias para se adequar a prioridade da produção final, deixando sempre uma margem de estoque necessário.

Apoiando-se no PMP, elabora-se juntamente com o controle de estoque, a programação da produção, determinando a quantidade a ser comprada de matéria-prima, a fabricação e/ou montagem dos produtos, e a finalização do produto final. Para isso são emitidas as ordens de serviço, para que ao longo de todo o processo

de produção e finalização do produto final, tenha-se o controle exato do seu andamento e dos respectivos atrasos e adiantamentos de cada linha de produção.

Porém, mesmo realizando todo o processo de planejamento, as operações dentro da fábrica podem ser parcialmente ou totalmente alteradas, principalmente pelo cliente, que sendo o consumidor final do produto que está sendo produzido, pode alterar variáveis que modificam o esquema de produção deste produto.

Mudando desde data da entrega, local de entrega, disposição dos produtos finais, até mesmo o próprio produto, acrescentando, alterando ou excluindo componentes deste.

Deve-se considerar também que o planejamento pode ter sido muito bem elaborado, mas geralmente não é isso que acontece dentro da fábrica, tem-se que os planos são construídos com base em expectativas, e que *“um plano é apenas a formalização do que se pretende que aconteça em determinado momento no futuro e não garante que um evento vá realmente acontecer”*, assim como menciona Slack et al (1997).

2.1.3 O controle da produção

Após o planejamento ter sido realizado e posto em prática na fabricação de determinado produto, inicia-se o processo de controle desta produção que está sendo realizada. Este controle terá muitas funções, entre elas a de assegurar que todas as variáveis que compõem o processo de produção não interfiram em seu andamento, além de conferir se todas as tarefas de cada setor de trabalho estão sendo executadas conforme fora estabelecido no planejamento, em sua forma e data programadas.

Se acontecer da produção estar sendo realizada em não conformidade com o que foi planejado, isso significa que haverá a necessidade de uma provável intervenção nas operações para que estas possam voltar a normalidade pretendida pelo planejamento, como transportar funcionários de um setor de trabalho para outro que necessite de mais pessoas, consertar uma máquina que foi quebrada, ou que

possivelmente o que foi planejado deverá ser elaborado novamente para se adaptar a nova realidade instaurada pela mudança das variáveis no processo de produção.

Para que se consiga atingir os objetivos pretendidos no início do processo de produção, o controle deve estar preparado para fazer os ajustes necessários, no menor espaço de tempo razoável e com a menor interferência possível no processo em si, mesmo que as pretensões do planejamento não mais se confirmem pelas alterações realizadas.

O acompanhamento e o controle da produção, por meio da coleta e análise de dados, como afirmam Tubino (2000), *“buscam garantir que o programa de produção emitido seja executado como esperado, devido à agilidade do fluxo das informações. Nesta perspectiva, um bom programa é relevante e de suma importância ao considerar-se que, o quanto antes possíveis problemas forem identificados, mais efetivas serão as medidas corretivas visando ao cumprimento do programa de produção”*.

Neste mesmo contexto, Moreira (1993) afirma que *“após planejar a produção, o controle desta significa assegurar que as ordens de produção serão cumpridas da forma certa e em tempo adequado. Para tanto, é preciso dispor de um sistema de informações que relate periodicamente sobre o material em processo acumulado nos diversos centros, o estado atual de cada ordem de produção, as quantidades produzidas de cada produto, além de como está o manejo dos equipamentos”*.

2.2 PLANEJAMENTO DAS NECESSIDADES DE MATERIAIS

O Planejamento das necessidades de materiais (MRP^2), é definido por ser uma técnica para converter a previsão de demanda de um item independente em uma programação das necessidades das partes componentes desse item que é o produto final, definindo quando este item deve ser adquirido e em que data ele deve estar disponível.

A finalidade dessa programação está em estipular uma data específica para a entrega dos pedidos e o cumprimento destes prazos pré-estabelecidos, segundo as

² Material Requirements Planning

informações que a empresa tem de seu estoque, do planejamento de compras, e a produtividade em si da empresa.

Este planejamento deve gerar informações à respeito da quantidade de cada material é necessário para a produção, tanto dos pedidos que já existem dentro da empresa e que ainda não foram finalizados, quanto os que a empresa tem a previsão de receber, verificando também, todos os componentes que são necessários para completar esses pedidos, garantindo que sejam providenciados no tempo correto, de forma que não ocorram atrasos na entrega.

Um sistema de MRP (Planejamentos das necessidades de materiais) é composto com a junção dos sistemas de produção e controle de estoque. Sendo um sistema regressivo, e um dos instrumentos usados no planejamento da produção segundo uma determinada demanda, com o objetivo de planejar os materiais necessários para atender o planejamento estabelecido e determinar as ordens de produção que serão necessárias para que a produção se concretize.

Porém, por um lado este sistema não prevê falhas ou atrasos, por isso a empresa apoiada neste sistema, deve aplicar um processo de contínua melhoria de qualidade e manter sempre atualizado o gerenciamento do estoque de matéria-prima.

Ao longo do conhecimento deste processo, o planejamento das necessidades de materiais, MRP I, foi ampliado para o planejamento dos recursos de manufatura, MRP II, que inclui um controle maior do chão de fábrica e o detalhamento da programação, não tendo mais que ser utilizado um número finito de recursos.

São dois os modos que este planejamento pode ser desenvolvido: proativo, quando a programação dos setores de trabalhos envolvidos é iniciada em uma data pré-determinada, considerando-se os tempos de preparação, os tempos de processamento e os tempos gastos na movimentação dos materiais, e retroativo, quando gera-se uma seqüência em que a data de início dos trabalhos de um setor corresponde à data de liberação dos trabalhos do setor imediatamente anterior, tendo-se em conta também os tempos de preparação, movimentação e processamento.

No planejamento proativo, a folga é determinada pelo intervalo entre a data de entrega e a data da conclusão dos trabalhos, e os atrasos, pelo tempo de

processamento que prosseguem após a data de entrega estipulada. Enquanto que no planejamento retroativo, a folga é determinada quando o trabalho deve começar após a data pré-determinada, e o atraso quando inicia-se antes desta data.

As duas figuras abaixo mostram, respectivamente, uma programação proativa com folga e uma programação retroativa com atraso.

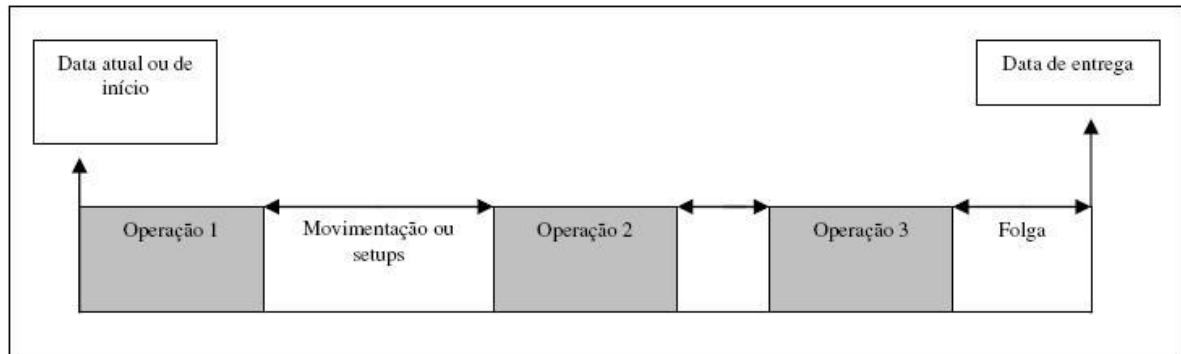


Figura 3 – Programação proativa, com folga, de um centro de trabalho.

Fonte: Primária 2006.

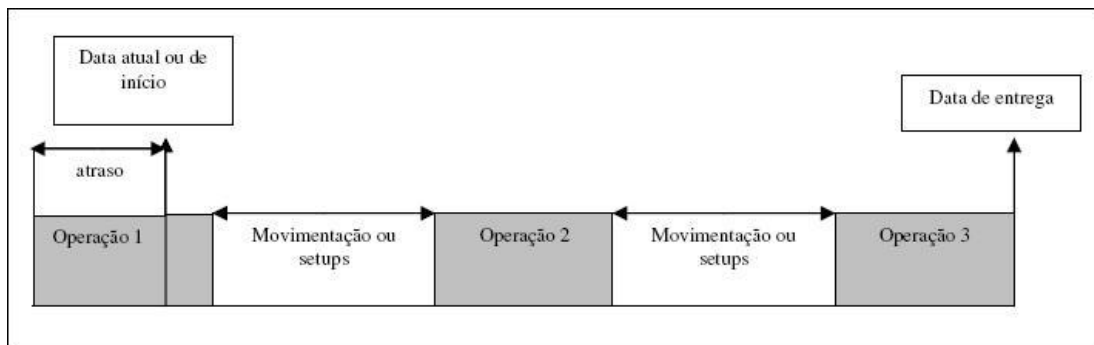


Figura 4 - Programação retroativa, com atraso, de um centro de trabalho.

Fonte: Primária 2006.

Outro método que pode ser utilizado para planejar a necessidade da aquisição de materiais objetivando a redução de custos, através da economia de tempo e recursos, é o método ABC. Onde se organiza o estoque, segundo um critério previamente estabelecido, de maneira que itens mais importantes e mais usados, tenham preferência sobre os outros itens, tornando assim desnecessária a análise freqüente de todos os itens existentes.

Esta ordem tem por objetivo determinar qual dos itens em estoque é extremamente necessário, e que deve possuir sempre uma margem de sobra, como

também os itens que podem eventualmente faltar, além dos que podem ser retirados, pois não serão mais usados ou serão trocados por outros mais convenientes. É justamente dessa classificação que se determina os itens que fazem parte do grupo A, B ou C:

- ✓ **Classe A** – classe mais importante, correspondendo entre 60 ou 70% do valor do estoque, e de 10 à 20% do inventário, ou seja, são produtos de alto valor de demanda ou consumo anual, concentrando maior atenção no controle de estoque, por ser até mesmo de difícil reposição.
- ✓ **Classe B** – classe de importância mediana, correspondem entre 20 ou 30% do valor do estoque e de 25 à 40% do inventário, isto é, produtos que recebem uma atenção média, sem a dedicação dada aos itens da classe A, e que possuem um valor de demanda ou consumo anual intermediário.
- ✓ **Classe C** – classe com os itens mais rotineiros, com menor importância, correspondendo entre 5 ou 10% do valor do estoque, e 50 à 70% do inventário, e por possuir um valor de demanda e consumo anual baixo, estes itens recebem um esforço pequeno no momento das estimativas,

Na figura abaixo é mostrado, segundo a importância dos itens no estoque de uma empresa, a curva de classificação ABC:

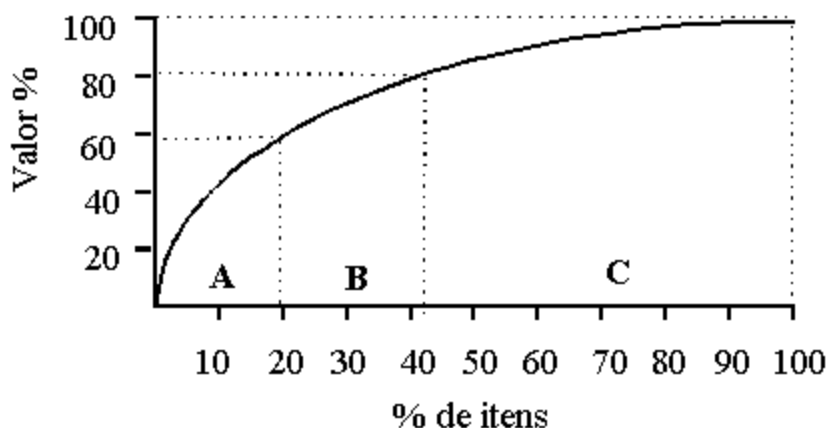


Figura 5 – Curva ABC

Fonte: Pereira (2000).

2.2.1 Demandas e estrutura de produto

Há dois tipos de demandas com relação ao produto, a demanda dos componentes que compõem e vão fazer parte deste produto, chamada de demandas dependentes, e a própria demanda do produto final, da qual as outras são dependentes, que é denominada de independente.

Moreira (1993) menciona que “quando a demanda de um item depende apenas e diretamente das forças do mercado, diz-se que o item possui demanda independente, e quando, por sua vez, a demanda de um item depende diretamente da demanda de outro item, diz-se que o item possui demanda dependente”.

Enquanto as demandas independentes devem ser previstas tendo em conta o mercado consumidor, as dependentes podem simplesmente ser calculadas à partir do demanda principal, ou seja, a quantidade de qualquer componente, chamado de “itens filho”, é referenciada do princípio que já se sabe a quantidade do produto final requisitado, chamado de “item pai”, e aquele lhe é diretamente proporcional.

Classificando os vários itens que são necessários para o processo de produção em níveis, colocando-se o “item pai” no nível zero, e assim sucessivamente, podemos representar a seqüência de produção de um determinado produto (P), e seus componentes (A, B, C, D, E, F, G e H), da mesma forma que o diagrama abaixo:

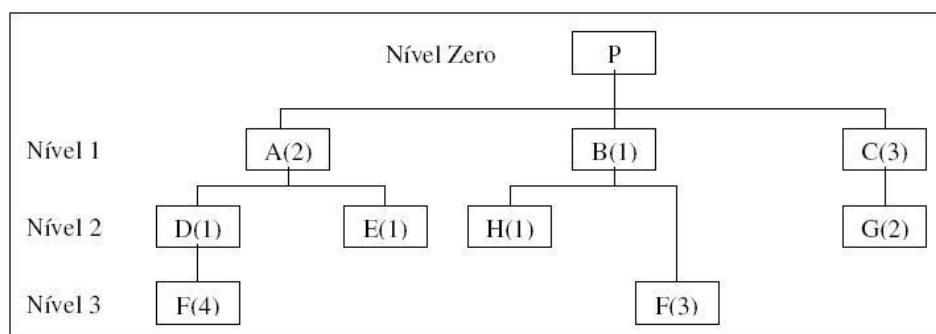


Figura 6 – Estrutura de um produto e seus componentes.

Fonte: Moreira (1993).

É a partir do desmembramento do produto final em suas partes componentes, que se obtém a quantidade e data necessária para cada componente deste produto, e é confrontando essas informações com os estoques existentes que se define as necessidades de fabricação e compra, com a finalidade de suprir a demanda dos clientes.

Com isso, forma-se uma lista onde se determina qual componente, a quantidade que deverá ser produzida deste componente, a data da entrega e quando este terá que ser comprado, como menciona Moreira (1993), *“a Lista de Materiais de um produto final é uma lista estruturada de todos os componentes desse produto. Ela mostra a relação hierárquica entre o produto e os componentes – quando de cada componente é preciso para se ter uma unidade do produto”*.

2.2.2 Do MRP I ao MRP II

Apesar da técnica do MRP ter sido introduzida para ajudar na gestão dos materiais dentro dos sistemas de planejamento das empresas, observou-se que não bastava garantir a disponibilidade dos materiais para garantir a viabilidade da produção.

Deve-se ter em conta que a empresa deve suprir algumas necessidades referentes ao planejamento desta produção, como recursos e mão-de-obra, pois estes são essenciais para que o prazo previsto inicialmente no plano de produção seja efetivamente cumprido, ou seja, na questão da capacidade finita que não é referenciada pelo MRP, surge questões sobre como os equipamentos e os recursos humanos de uma empresa, podem influenciar nas datas e quantidade do produto final que é programada dentro de um PMP.

Como afirmam Corrêa e Gianesi (1996), *“a utilização deste cálculo em processos de manufatura complexos tornou-se impossível, ou inviável, o que se explica pelo fato de não haver disponível, até então, capacidade suficiente de armazenagem e processamento de dados para tratar o volume de dados que o cálculo de necessidades requer em uma situação real”*.

A ineficiência do MRP tornou-se evidente quando este processo de cálculo no planejamento da produção se mostrou inviável, e que ao aparecer mais de uma

tarefa programada nos mesmos horários para serem executadas nos mesmos recursos, o MRP se tornou insuficiente para tal objetivo, afetando consideravelmente o prazo de entrega do produto final, e gerando sobra de material inutilizado, não por falta de planejamento, mas por falta de avaliar o setor de trabalho de forma a representar a estrutura real de cada empresa.

Quando os materiais tornam-se disponíveis antes do tempo adequado, a consequência mais comum é a formação de estoques; como menciona Corrêa et al (2001), *“qualquer atraso na produção de um item fabricado, em determinado ponto da estrutura do produto, irá gerar dois problemas indesejáveis: atraso na produção e na entrega do produto final, em relação às datas previamente planejadas, e concomitante formação de estoques daqueles componentes que chegaram pontualmente, ou até mais cedo”*.

Este aperfeiçoamento buscado no planejamento do MRP acabou culminando no MRP II³, que também começa a considerar no processo de produção, os recursos que serão utilizados, e não tão somente com o quanto, quando e o que produzir, integrando assim todos os setores da empresa, evitando-se assim colisões entre os diversos componentes que compõem o processo como um todo.



Figura 7 – Diagrama sobre MRPII.

Fonte: Corrêa H. L.; Gianesi, I. G. N.; Caon M., 2001.

Durante os anos 80 e 90, o sistema e o conceito do planejamento das necessidades de materiais expandiram e foram integrados a outras partes da

³ Manufacturing Resources Planning

empresa. Esta versão ampliada do MRP é conhecida em dias atuais como Planejamento dos Recursos de Manufatura, ou MRP II, que permite que as empresas avaliem as implicações da futura demanda da empresa nas áreas financeiras e de engenharia, além de analisarem as implicações quanto à necessidade de materiais.

Em outras palavras, o MRP II surgiu para permitir o cumprimento dos prazos estabelecidos de entrega pedidos dos clientes dentro de um processo de produção, como mínima formação de estoques, planejando as compras e a produção de itens e componentes para que ocorram apenas nos momentos e nas quantidades necessárias.

Apenas com a inclusão do cálculo de necessidades de capacidade nos sistemas MRP fez com que um novo tipo de sistema fosse criado, um sistema que já não calculava apenas as necessidades de materiais, mas também as necessidades de outros recursos do processo de manufatura, representado na figura 8, que, mostra também, a necessidade de informações adicionais para a programação, como o *Feedback* da fábrica e modelagem do sistema produtivo.

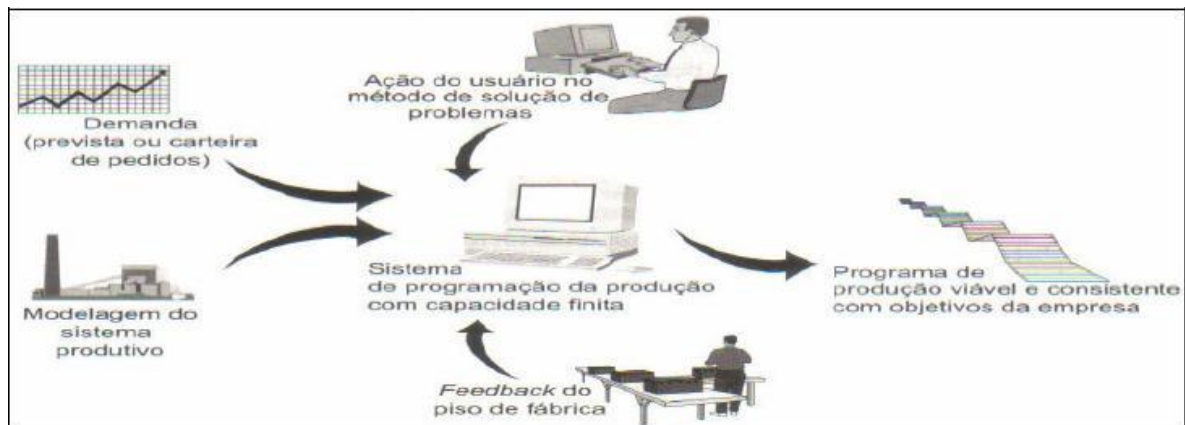


Figura 8 – Representação esquemática da programação da produção com capacidade finita.

Fonte: Corrêa H. L.; Gianesi, I. G. N.; Caon M., (2001).

Com essa reformulação do conceito do planejamento das necessidades de materiais, a utilização do mesmo em situações reais de uma empresa tornou-se viável, e assim pode-se idealizar o uso de sistemas de computador para realizar esta gestão.

Com o avanço nas pesquisas sobre este novo conceito em MRP, observou-se que o mesmo poderia ser usado também para outros recursos de produção, como cálculo da capacidade de mão-de-obra empregada em cada uma das operações da manufatura, apenas seria exigido um pouco mais de trabalho adicional para que este pudesse ser usado em outras áreas do processo de produção.

De forma geral, a função do plano mestre de produção utiliza como dado de entrada a previsão de vendas e os pedidos, sendo que essas entradas são convertidas em necessidades de capacidade e de materiais e são medidas em comparação com a capacidade e os níveis de estoques existentes, como afirmam Cox e Spencer (2002).

Muitas vezes usados em conjunto com outros sistemas para analisar estruturas em problemas específicos e de planejamento no processo de produção, o MRP tem um aumento considerado em sua eficiência, principalmente em técnicas, como a *Just in time*.

Fullmann et al (1989) apontam, um novo método, o MRP III, que seria a junção entre a filosofia *Just in time* com o MRP II, por isso afirmam “*que a integração do MRP e JIT é baseado em uma diferente linha de razão, onde a prática operacional do Just in Time é planejar o trabalho, mas produzir somente o que é consumido, já que o MRP II direciona a produção conforme o plano e o MRP III direciona a produção ao consumo real com a visão enxuta, procurando eliminar desperdícios*”.

2.3 ESTOQUES

2.3.1 O Papel e a importância dos Estoques

Os estoques são parte fundamental para a funcionalidade das empresas. Apesar da sua indiscutível importância, muitas vezes o real papel dos estoques é descaracterizado, sendo relegado a outras funções que não são de fato a sua principal atribuição dentro das corporações. Por isso é importante iniciar com uma reflexão primordial: Qual é o principal papel dos estoques dentro de uma empresa?

O estoque desempenha o papel de “pulmão” da empresa, a parte do corpo empresarial que assegura condições para que a empresa possa cumprir planejamentos e prazos, de acordo com a estratégia mais condizente com o seu setor de atuação.

De acordo com Chopra e Meindl (2003) a existência dos estoques se justifica devido a uma inadequação entre suprimento e demanda. Dependendo do ramo de atividade da empresa, essa inadequação pode ser intencional. Uma siderúrgica exemplifica essa intencionalidade, já que é mais viável economicamente fabricar grandes lotes e armazená-los para demandas futuras.

Ainda segundo os mesmos autores, os estoques são importantes pontos de apoio à estratégia competitiva da empresa. Retomando a metáfora de estoques como “pulmões” da empresa, é possível afirmar que os mesmos são os respiradouros que viabilizam a competitividade às empresas cuja estratégia se fundamenta em altos níveis de demanda e que precisa manter grandes quantidades de estoques próximas aos clientes. A relevância dos estoques como pontos de apoio à estratégia competitiva da empresa também se faz presente em organizações que não trabalham com grandes demandas, mas podem utilizar os estoques com grande eficiência, tornando-os menores e desse modo reduzindo custos.

A escolha no modo de gerir os estoques de uma empresa perpassa por duas questões fundamentais: a manutenção de grandes estoques implica maior responsividade e a eficiência advinda de estoques menores.

Fundamentados em Martins (2006) é possível citar várias explicações para a manutenção dos inventários:

- Melhorar o serviço ao cliente, disponibilizando produtos para concretização de vendas;
- Economia de escala, visto que os custos dos produtos são menores quando adquiridos em grandes quantidades;
- Proteção contra oscilações de mercado (inflação);
- Proteção contra incertezas na demanda e no tempo de entrega, considerando eventuais problemas logísticos;
- Proteção contra contingências, objetivando proteger a empresa contra ameaças externas (greves, incêndios, inundações, instabilidades políticas, entre outras);

2.3.2 Tipos de estoques:

Os estoques podem ser classificados, conforme segue:

- **Matéria-prima:** Tipo de estoque que necessita de algum tipo de processamento para transforma-se em produto acabado;
- **Produtos não acabados:** Produtos que se encontram em alguma fase do processo produtivo entre matéria-prima e produto acabado;
- **Materiais de embalagem:** Materiais de estoques cuja finalidade destina-se a embalar os produtos: caixas, sacos plásticos, entre outros;
- **Produto acabado:** Produto acabado, pronto para a venda;
- **Suprimentos:** Produtos não normalmente consumidos pelo processo produtivo.

2.3.3 Gerenciando estoques

No século XXI, cujas informações estão a um “clique” de distancia, o modelo de consumo é diferenciado da época anterior à globalização e a internet: temos uma grande oferta de produtos e uns consumidores cada vez mais exigentes, que dificilmente compram “gato por lebre”. Esse alto nível de exigência do mercado consumidor torna a concorrência cada vez mais acirrada e obriga as empresas a rever suas estratégias de gestão na busca de maior competitividade. Nesse sentido, uma política de estoque inteligente e adequada ao perfil da empresa torna-se imprescindível para a esta tenha um melhor fluxo produtivo.

Ballou (2004) aponta diversos motivos pelos quais os estoques estão presentes em um canal de suprimentos, destacando-se a melhoria do serviço ao cliente e redução de custos operacionais;

Assim como uma gestão de estoque inteligente pode potencializar o poder competitivo de uma empresa, uma política de estoque inadequada pode transformá-los em grandes sumidouros de capital, sendo possível condenar sua manutenção, considerando-se questões como: capital “empatado”, mascarar problemas de qualidade e obsolescência;

A política de controle de estoque equilibra-se entre duas questões fundamentais: a diminuição dos custos de manutenção de estoque e a satisfação da demanda do cliente.

Para auxiliar nessa difícil tomada de decisão e para viabilizar controles mais eficazes, surgiram nas últimas décadas vários sistemas de controle, como Materials Resource Planning- MRP, Just in time- JIT e Enterprise Resource Planning- ERP.

Existem duas filosofias básicas subjacentes ao desenvolvimento do controle de estoque: A primeira abordagem diz respeito a puxar a produção (JIT), a segunda refere-se a empurrar a produção.

Importante considerar as seguintes variáveis na tomada de decisão de estoque:

- Custo de obtenção;
- Custo de manutenção de estoques;
- Custo de obsolescência;
- Custo de falta de estoque;
- Tempo de reabastecimento;
- Lote de compra;
- Nível de serviço ao cliente;
- Lucros advindos de especulação com estoque.

Normalmente a demanda é o critério classificatório para o modelo de estoques. Assim temos, demanda determinística, quando se conhece a demanda de um produto por um determinado período e demanda aleatória, quando se trata de demanda variável. Ainda é possível classificar os modelos a partir a partir do modo como este é revisto, se continua ou periodicamente.

Quando adotado o sistema de revisão contínua, o estoque é revisto continuamente e novas encomendas são feitas tão logo se verifique que esse material está abaixo do nível pré-determinado. Já no sistema de reposição periódica, a revisão do estoque é feita periodicamente e somente nesse momento as compras são feitas.

Conforme já mencionado, sabe-se que o mercado consumidor cada vez mais exigente tem obrigado as empresas à reformulação das suas políticas administrativas, inclusive as políticas de estoque. Nesse novo contexto, na busca

pela otimização do tempo, de entregas mais rápidas, muitas vezes se faz necessária a integração de dois modelos de controle de estoque, como propõe Haudetaniemi e Pirttilä (1999): a partir da comparação entre algumas políticas de controle de estoque, como MRP, ROP e sistemas de revisão visuais (twobin) os autores concluíram que muitas vezes se faz necessário o uso conjunto de mais de uma política de controle de estoque no encaixe de políticas mais eficientes.

Ainda é possível elencar dentre as políticas de controle de estoque, os estoques mínimos e os lotes econômicos de compra. Esse primeiro, também chamado estoque de emergência, são quantidades mínimas mantidas para suprir o tempo de reposição do material. Os lotes econômicos de compra, por sua vez, referem-se a itens com demanda determinística ao longo do tempo, preços fixos e pedidos constantes. Para esses itens é interessante a aquisição de uma quantidade maior de produto, tendo em vista que pedidos maiores são negociados dentro de condições melhores de fornecimento.

A equação para cálculo do lote econômico (QLE), é a seguinte:

$$QLE = \sqrt{\frac{2 D c_s}{c_A}}$$

onde:

D é a demanda no período analisado;

Cs é o custo que se tem por pedido efetuado e;

Ca é o custo de armazenagem do material durante o período analisado.

2.3.4 A Variação da Demanda no Gerenciamento de Estoques

Santos e Rodrigues (2005), afirmam que mudanças no mercado, tais como o crescimento do nível de personalização dos produtos das fusões e as aquisições no mercado industrial, produziram uma demanda muito irregular a qual tem como característica o alto nível de variabilidade medida pelo coeficiente de variação (CV).

Essa demanda possui picos de consumo seguidos de vários períodos de zero ou baixo consumo.

De acordo com Petrovic e Petrovic (2001), os estoques geralmente operam em presença de eventos fortuitos, com falta de evidência, com falta de certeza das evidências e sob informações imprecisas. Diante do exposto, de tantas variáveis que afetam o gerenciamento dos estoques, a definição adequada para a política de ressurgimento é um problema desafiador.

Conforme Yeh e outros (1997) é necessário saber qual distribuição de probabilidade rege a amostragem da demanda para se determinar a probabilidade de ruptura. O gestor de estoques em sua tomada de decisão deve levar em conta a possível falta de produtos no estoque a qual fará com que a demanda não seja suprida.

Segundo Jacobs e Whybark, (1992), o (CV), ou melhor, coeficiente de variação mede a concentração, polarização ou amontoamento da demanda de um item e por meio dele pode-se verificar a demanda do item, se é contínua ou intermitente. Todavia, a definição do valor que caracteriza um CV como baixo, médio ou alto, varia de autor para autor. Ele é normalmente avaliado como o resultado do desvio padrão da amostra dividido pela sua média. Assim, mesmo para uma Distribuição Normal, a distribuição exata do CV é difícil de se obter afirmam Pang e outros (2003).

Bartezghi (1999), juntamente com outros autores, sugeriram um estudo, através da simulação, com o objetivo de verificar quais os impactos das diferentes formas das distribuições de demanda nos estoques. Os resultados adquiridos serão explanados na seqüência:

- dado um certo CV, a forma da distribuição da demanda tem um impacto relevante nos estoques;
- dada uma certa forma da distribuição da demanda, quando maior o CV, maior a necessidade de estoque para alcançar um dado nível de serviço;
- quanto maior o nível de serviço estabelecido, maior a diferença nos estoques induzidos pelas diferentes formas da demanda;
- diferenças nos estoques induzidas pelas diferentes formas de demanda crescem proporcionalmente com o CV;

- além do tradicional CV para medir a esporadicidade da demanda, a multimodalidade e assimetria também servem como indicadores de medida.

2.3.5 Custos de Manutenção de Estoques

Os estoques incidem em custos, oneram o capital, ocupam espaço e necessitam de gerenciamento tanto na entrada como na saída. Dessa maneira os estoques devem ser levados em consideração, pois podem tornar-se inservíveis e ultrapassados, causando prejuízos para a empresa. Porém, o valor deste desperdício não poderá ser meramente ignorado, sendo este acrescido no valor de novas mercadorias, aumentando o preço final do produto em questão. Assim, é essencial ressaltar que não se pode deixar de considerar o custo de manutenção dos estoques, os quais são componentes importantes do custo das operações logísticas.

Martim (2000) classifica os custos para manter os estoques em três categorias de relevância, as quais serão expostas na seqüência:

1. Custos diretamente proporcionais: ocorrem quando os custos crescem com o aumento da quantidade média estocada. Por exemplo, quanto maior o estoque, maior o custo de capital investido. Do mesmo modo quanto maior a quantidade de itens armazenados, maior a área necessária e maior o custo de aluguel.

No quadro abaixo outros exemplos:

Armazenagem	Manuseio	Perdas	Obsolescência	Furtos e roubos
Quanto maior o estoque				
Mais área necessária, mais custo de aluguel	Mais pessoas e equipamentos necessários para manusear os estoques, mais custo de mão-de-obra e de equipamentos	Maiores chances de perdas, mais custo decorrente de perdas	Maiores as chances de materiais tornarem-se obsoletos, mais custos decorrentes de materiais que não mais serão utilizados	Maiores as chances de materiais serem furtados e/ou roubados, mais custos decorrentes

Quadro 1: Custos de estoque diretamente proporcionais

Fonte: MARTIM, P. G.; CAMPOS, P. R.

A divisão destes custos é feita em subcategorias, expostas a seguir:

- Custo de Capital: Corresponde ao custo de capital investido.

$$\text{Custo de capital} = i \times P$$

Representando por i a taxa de juros correntes e P , o preço de compra do item de estoque, quando fornecido por terceiros, ou o custo de fabricação, quando produzido internamente.

- Custo de Armazenagem: Compreende o somatório de todos os demais fatores de custos, como a própria armazenagem, o manuseio e as perdas.

$$\text{Custo de armazenagem} = C_A$$

C_A indica o somatório de custos relacionados à armazenagem, como manuseio e obsolescência.

- Custo de Carregamento: É o somatório de todos os custos.

$$C_C = C_A + i \times P$$

C_C indica o custo de carregamento.

Por meio da demonstração das fórmulas acima é possível afirmar que na ausência do planejamento, organização e controle nos estoques, a empresa poderá ter um acréscimo desnecessário nos custos, o qual afeta diretamente o preço final do produto.

2. Custos inversamente proporcionais: são custos ou fatores de custos que diminuem com o aumento do estoque médio. Isto é, quanto mais elevados os estoques médios, menores serão tais custos (ou vice-versa). São os denominados custos de obtenção, no caso de itens comprados e custos de preparação, no caso de itens fabricados internamente.

3. Os custos independentes: são aqueles que independem do estoque médio mantido pela empresa, como, por exemplo, o custo do aluguel de um galpão. Ele geralmente é um valor fixo, independente da quantidade estocada.

Se somarmos os três fatores de custos analisados até aqui, teremos os custos totais decorrentes das necessidades de se manter os estoques (CT):

$$CT = \text{Custos diretamente proporcionais} + \text{Custos inversamente proporcionais} + \text{custos independentes}$$

Assim, por meio da avaliação de indicadores, que será exposta no próximo tópico, é possível verificar se os estoques estão tendo um desempenho satisfatório e se não há necessidade de mudar alguma estratégia ou alguma rotina interna ou externa.

2.3.6 Indicadores de Produtividade

Constituem a gestão dos estoques várias ações que possibilitam o administrador verificar se os estoques estão sendo bem manuseados, utilizados, controlados e bem localizados em relação aos setores que deles se utilizam. Para tanto o administrador pode utilizar-se de vários indicadores de produtividade na análise e controle dos estoques, sendo os mais usuais explanados a seguir:

- Inventário físico: consiste na contagem física dos itens em estoque periodicamente. O inventário não deve ser efetuado em excesso, pois qualquer custo pode ser reduzido se bem gerenciado.
- Nível de serviço ou nível de atendimento: indica qual o nível de atendimento, ou seja, quão eficaz foi o estoque para atender às solicitações dos clientes:

$$\text{Nível de serviço} = \frac{\text{Número de requisições atendidas}}{\text{Número de requisições efetuadas}}$$

- Giro de estoques: mede quantas vezes, por unidade de tempo, o estoque se renovou ou girou:

$$\text{Giro de estoques} = \frac{\text{Valor consumido no período}}{\text{Valor do estoque médio no período}}$$

- Cobertura de estoques: indica o número de unidades de tempo; por exemplo, dias que o estoque médio será suficiente para cobrir a demanda média:

$$\text{Cobertura (em dias)} = \frac{\text{Número de dias do período em estudo}}{\text{Giro}}$$

3 METODOLOGIA

A metodologia apresenta a classificação, a descrição e um roteiro básico de como será feito o planejamento e o acompanhamento desses materiais.

a) Classificação da Pesquisa:

Do ponto de vista da natureza da pesquisa, esta se classifica como “aplicada”, pois se destina a prática de uma atividade específica (confecção industrial).

Do ponto de vista da forma da abordagem do problema, pode ser classificada como “quantitativa”, uma vez que, podem-se traduzir os dados em informações para analisá-los.

No que diz respeito aos seus objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva e investigativa, pois, se deseja obter dados sobre o tema em estudo e acompanhar os resultados.

E, em relação aos procedimentos técnicos classificam-se como estudo de caso e levantamento de dados.

b) Descrição da Pesquisa:

O método mais utilizado será a coleta de dados no próprio chão-de-fábrica. Inicialmente, o estoque de materiais precisará ser revisado e conferido, para que os relatórios do sistema de gerenciamento da produção estejam coerentes com a realidade.

O próximo passo é agrupar e analisar os insumos de forma geral, através dos gráficos ABC de consumos mensais, para que seja dada a devida atenção a cada classe, e determinado qual modelo de gestão será utilizado em cada item. Serão selecionados 5 (cinco) itens de cada classe, de preferência os itens que estiverem

na mesma classificação durante os 3 (três) períodos analisados. Caso tal condição não seja satisfeita, serão escolhidos os itens com maior representatividade estratégica dentro do processo e do contexto estudado. Realizado isso, será executado um levantamento do histórico da utilização desses materiais nos últimos seis meses e a atual demanda deles no processo fabril, para que sejam determinados níveis de estoques mínimos e tamanhos de lote econômicos de compra dos mesmos.

Já chegando à parte final da pesquisa, será determinado um método de organização e controle dos estoques do almoxarifado, e em paralelo, o controle da entrega dos materiais pelos fornecedores, para que sejam firmadas potenciais parcerias e se tenha mais confiabilidade e precisão nos processos de compra.

Após essas etapas, será feita uma análise dos resultados obtidos com esse trabalho.

c) Roteiro de Implementação da Pesquisa:

A seguir estão as etapas a serem desenvolvidas no trabalho:

- levantamento de estoques do almoxarifado ;
- levantamento dos históricos de utilização dos insumos de produção;
- classificação e agrupamento dos itens de acordo com sua demanda;
- escolha de 5 (cinco) itens de cada classe para estudo mais aprofundado;
- escolha de um modelo de gestão para cada classe de materiais;
- cálculo de níveis mínimos de estoque, e de lotes econômicos de compra;
- acompanhar e controlar os estoques, e as entregas dos fornecedores;
- fazer comparação por histórico, e analisar os resultados obtidos.

4 CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA

A empresa em estudo está localizada no parque industrial da cidade de Paiçandu, interior do Estado do Paraná. Com um quadro total de aproximadamente 700 funcionários, distribuídos em 3 (três) diferentes cidades. A empresa é uma das mais conceituadas no ramo de licitações e promocionais. Tendo como seu principal foco o cliente, o processo produtivo torna-se, por necessidade, extremamente flexível, pois existe uma gama de clientes que, com algumas poucas exceções, não repetem os modelos já pedidos anteriormente.

Com exceção apenas da fiação, a empresa cuida de todo o processo de produção, desde a tecelagem da malha até a entrega das peças confeccionadas ao cliente. Isso facilita na customização dos pedidos, porque processos como tingimento de malha, estamparia e distribuição são bastante específicos, variando de acordo com o cliente atendido.

A produção de um determinado produto acontece da seguinte forma: Após efetuar uma venda, o departamento comercial emite para a fábrica um pedido de produção, com todas as informações pertinentes como: grade, cor, tipo de malha a ser utilizada, *layout*⁴ do produto e às vezes até uma amostra aprovada, caso ela já existir. Caso ainda não exista, é solicitada pelos vendedores para o departamento técnico a confecção de uma amostra para aprovação do cliente.

Após a liberação do pedido através de layout ou amostra, é providenciado o tingimento da malha a ser utilizada. As tinturarias são setores externos à fábrica, e o serviço é terceirizado, mas a relação estabelecida com esses fornecedores é de forte parceria. Já com a malha tinta, é feita uma revisão nessa malha para identificar defeitos como falhas de agulha, mancha de óleo, furos, *degradê*⁵, dentre outros efeitos indesejáveis presentes no processo de tecelagem e tinturaria.

Na etapa seguinte, a malha é liberada para corte, onde é enfiada, cortada e separada em lotes para serem enviados para os setores seguintes, dependendo da peça. Esses lotes podem ser mandados para a estamparia, para a facção de bordado (que é um setor externo) ou diretamente para a costura.

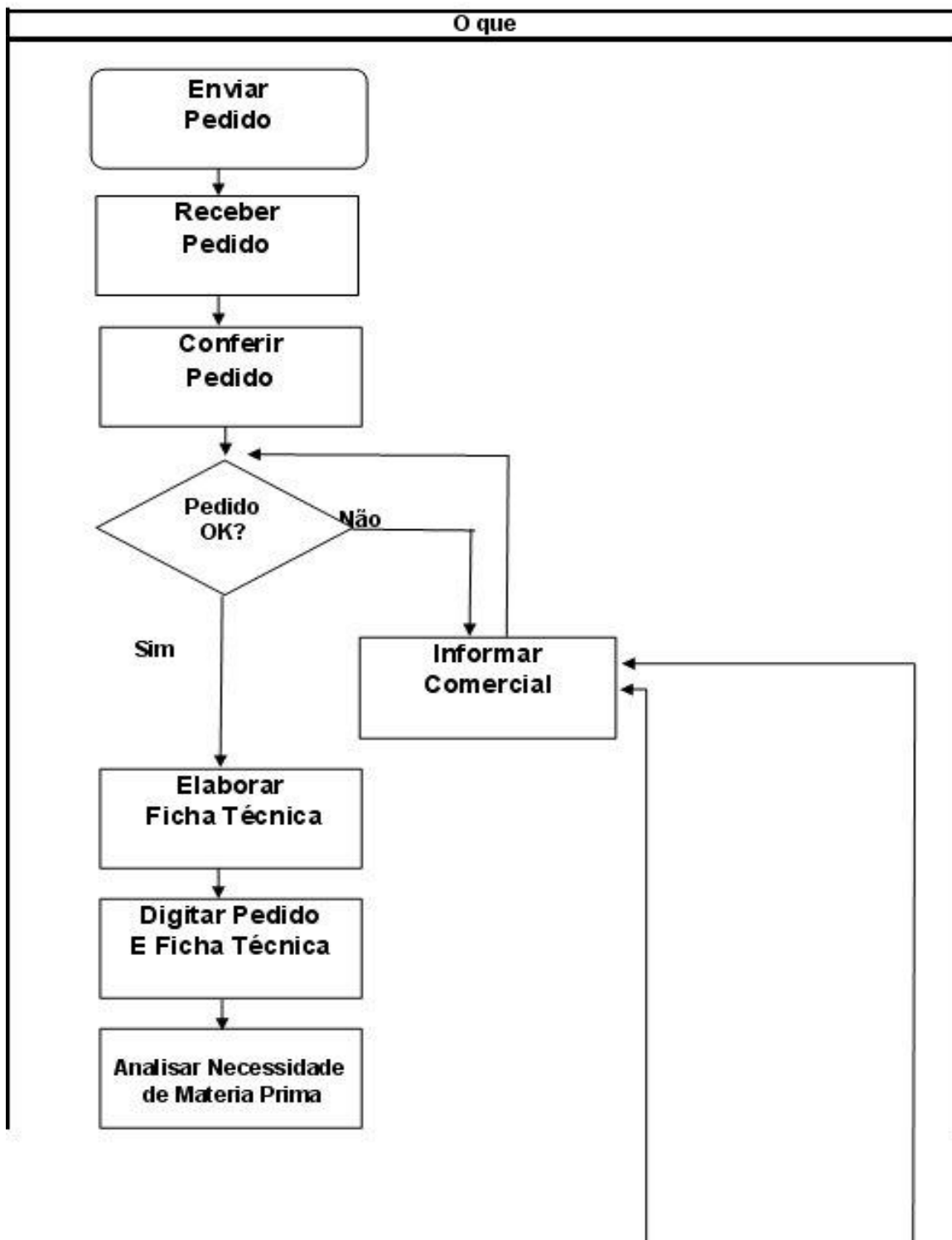
Já finalizadas na costura, as peças são revisadas uma a uma, para serem detectados defeitos como costuras tortas, pontos abertos, estampa ou bordado fora

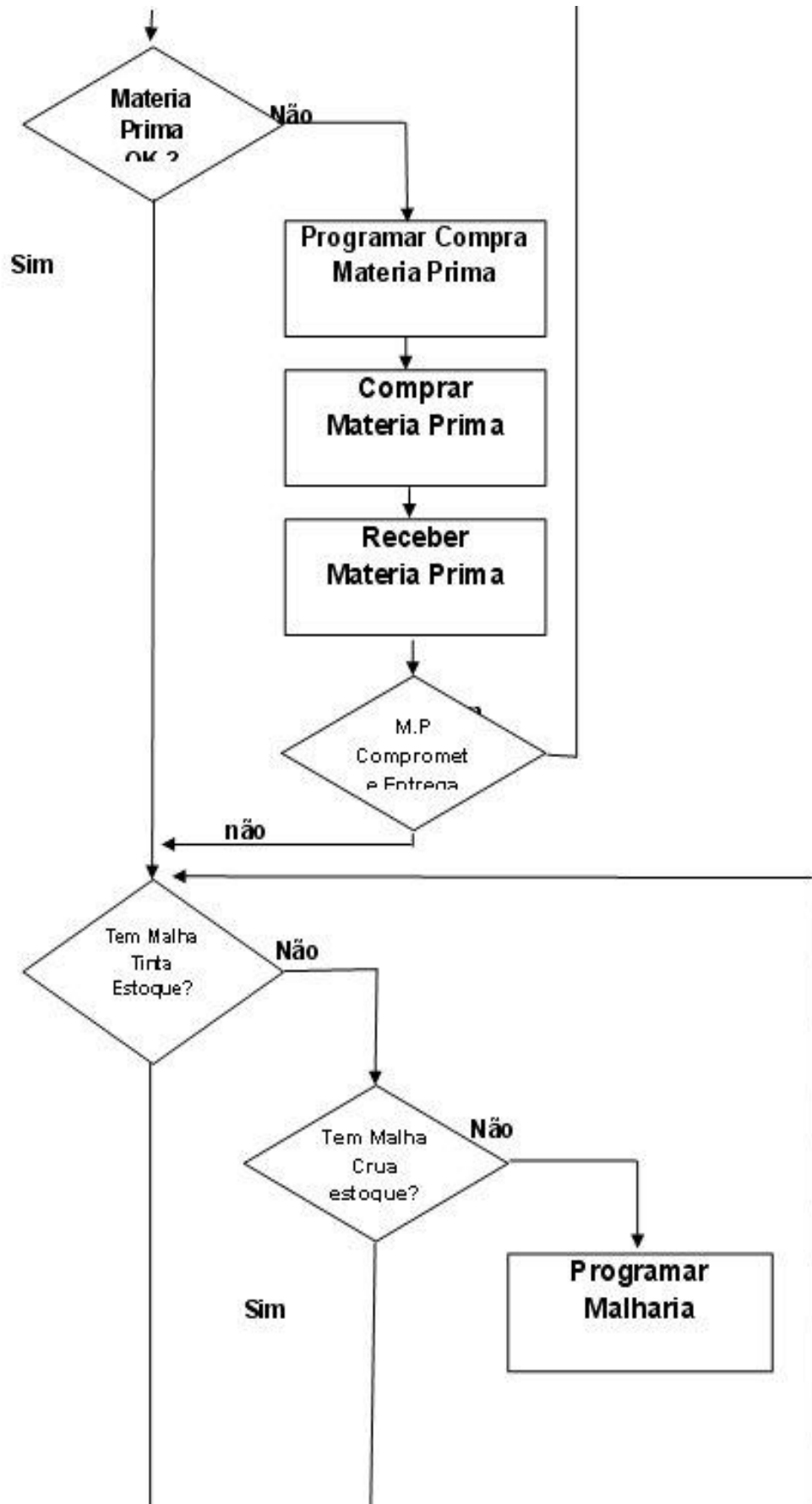
⁴ Desenho ilustrativo com informações sobre o produto

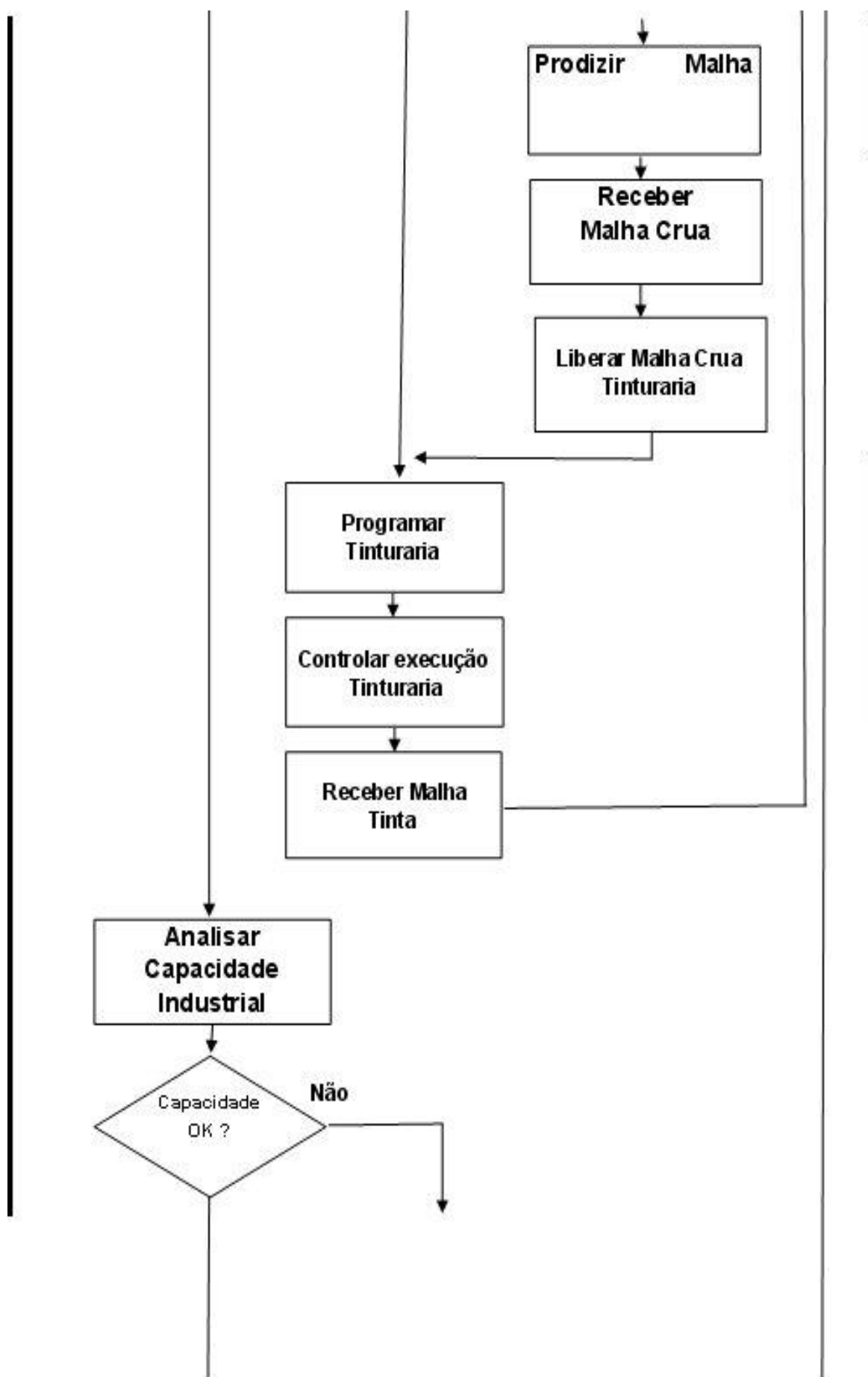
⁵ Diferença na tonalidade da cor entre um rolo e outro de malha, ou até mesmo em um único rolo.

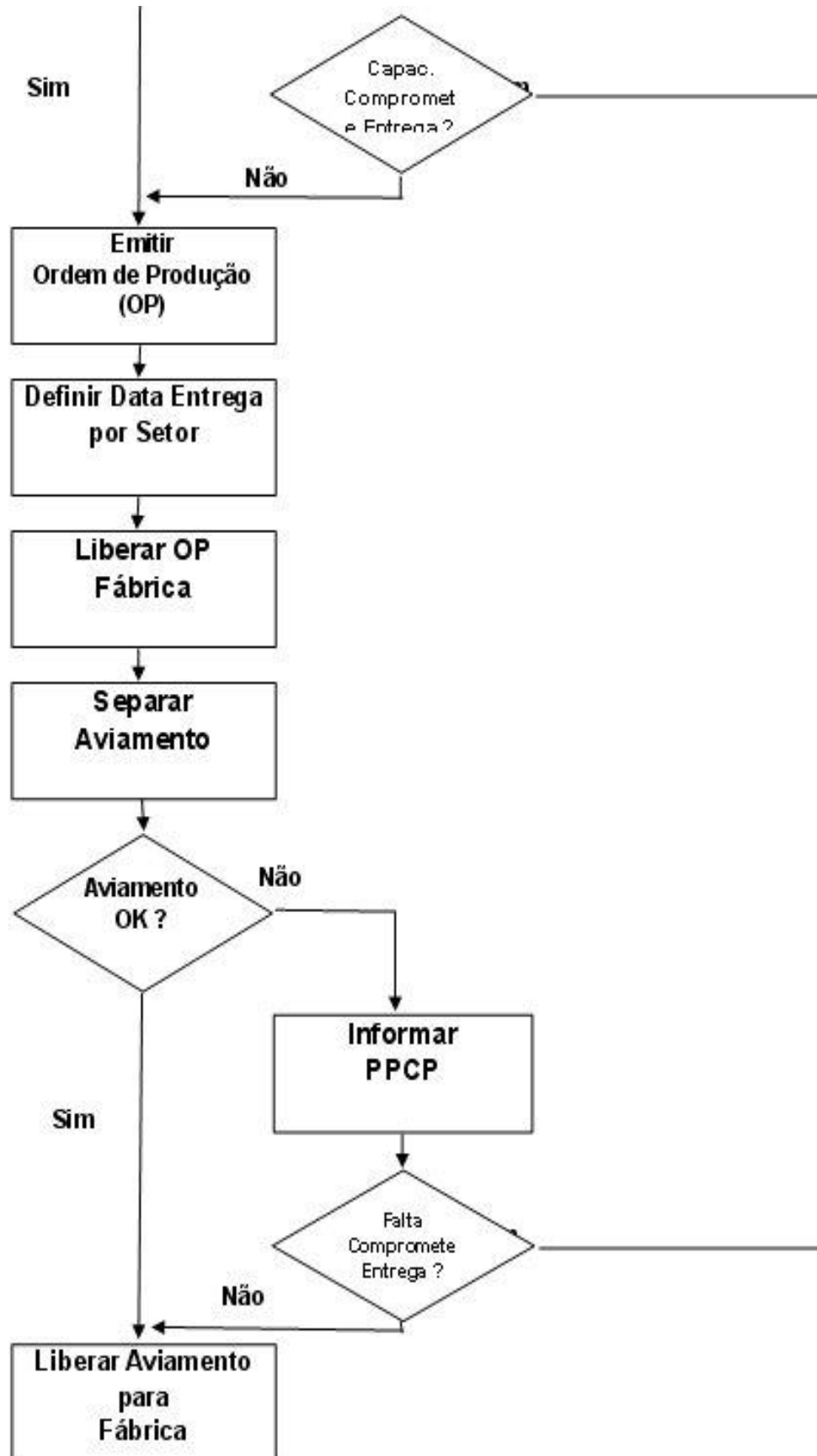
da posição e sobras de linhas. Depois são mandadas para a expedição, onde são dobradas, embaladas e encaixotadas, ficando assim prontas para a entrega. Finalmente, as peças são faturadas e entregues ao cliente no local solicitado. Pode-se ter uma melhor visão deste processo observando o fluxograma abaixo.

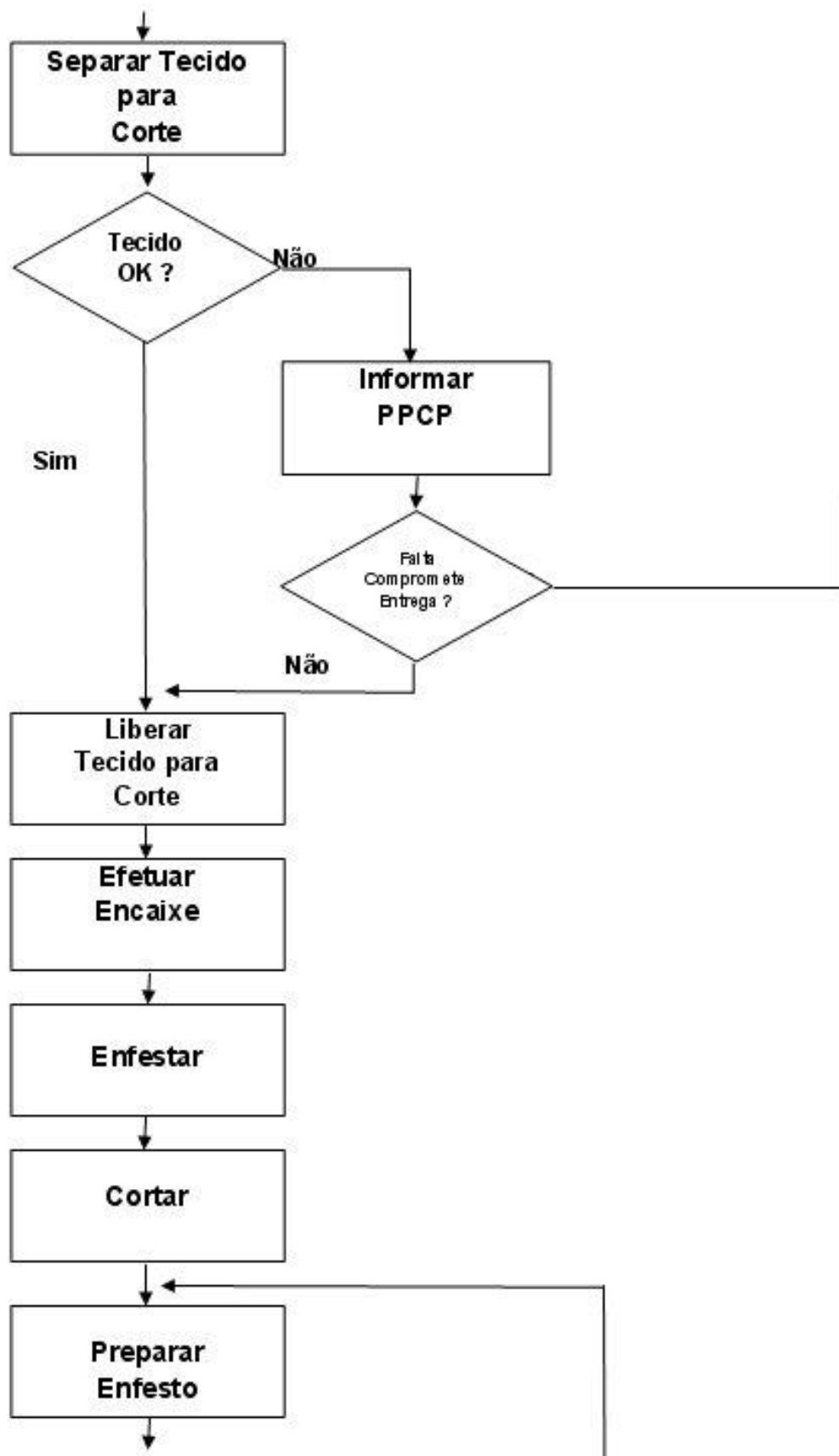
Fluxograma do Processo Industrial

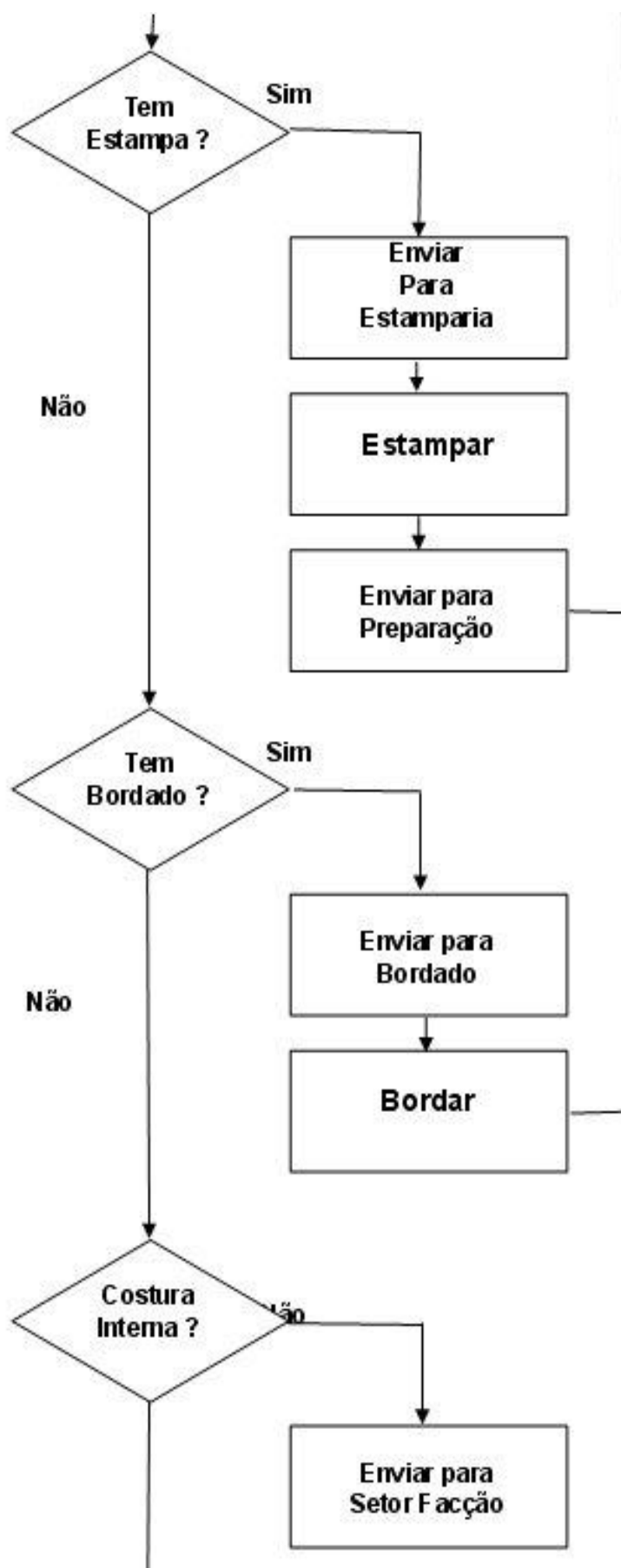


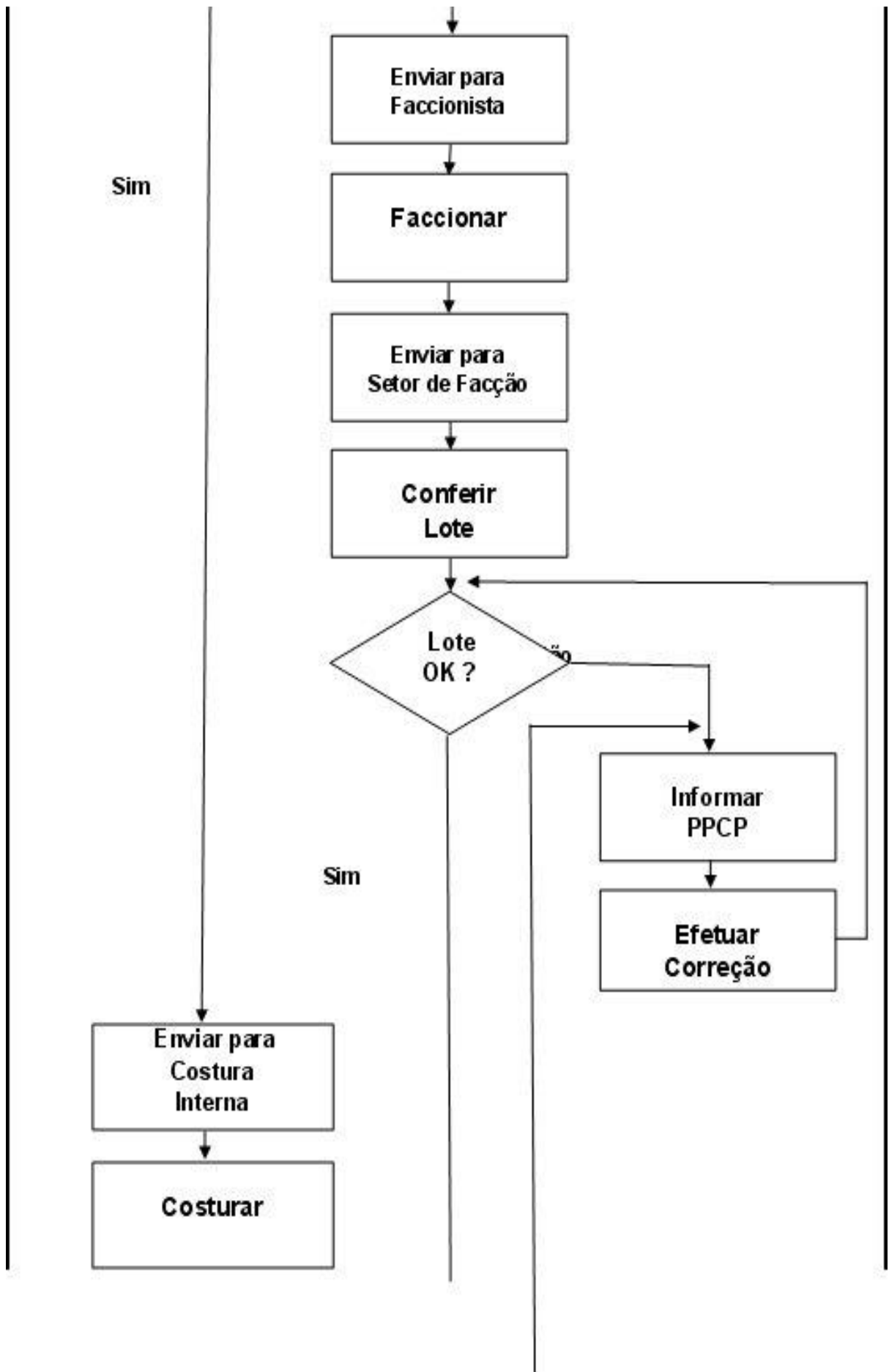












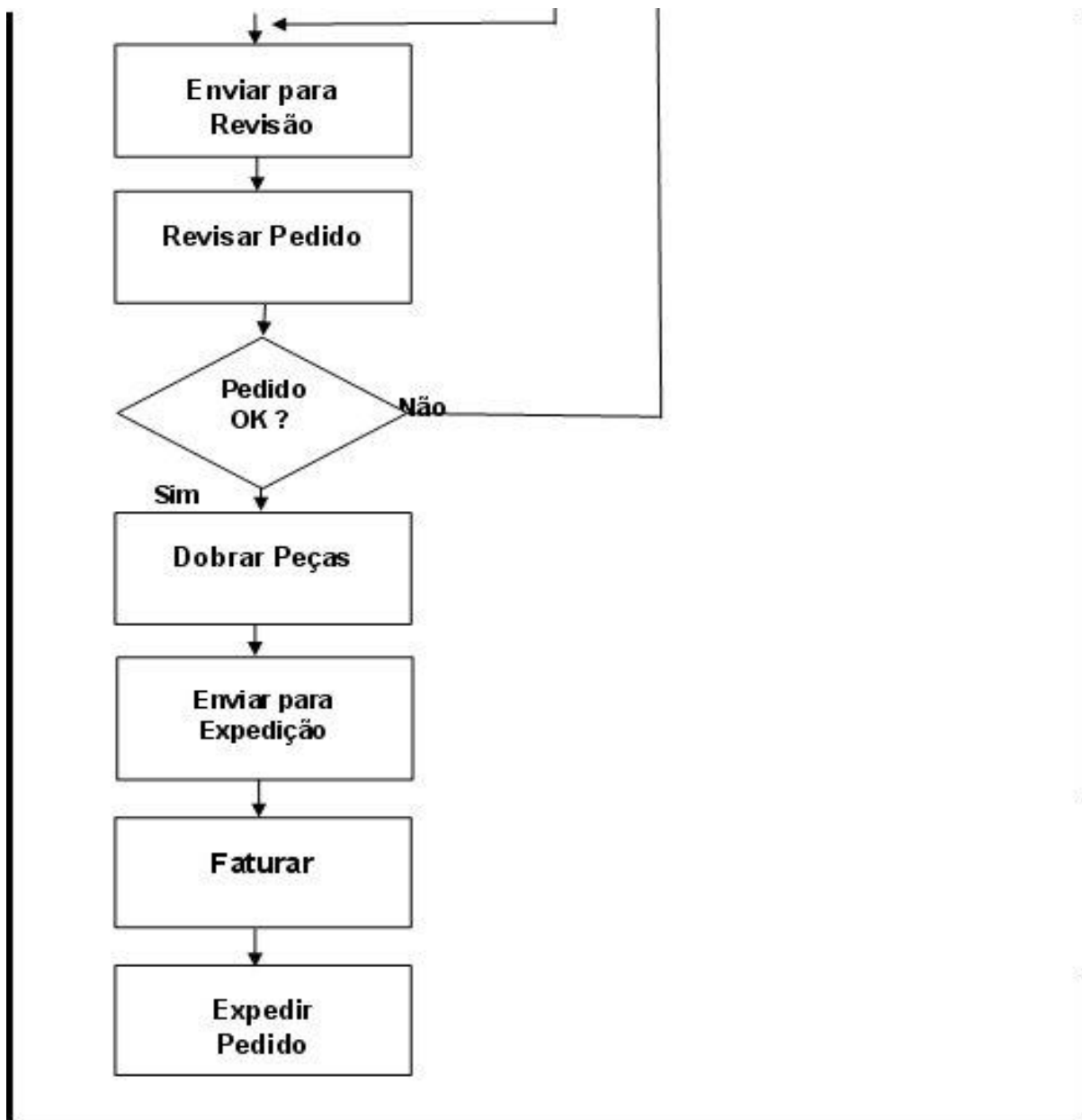


Figura 9 – Representação do fluxograma do processo industrial.

Como a empresa primeiro vende, para depois produzir, o planejamento de fábrica é determinado, quase que integralmente, pelo departamento comercial. Cabe à gerência e ao PCP tomar decisões rápidas e precisas para que os problemas decorrentes do processo produtivo sejam minimizados ao extremo. Negociar prazos com o comercial, com as tinturarias e com os fornecedores de aviamentos são atividades cotidianas para o PCP, para conciliar ao máximo os interesses do departamento comercial com a capacidade de atendimento da fábrica.

Devido a fatores como diversidade de produtos e sazonalidade de vendas, fica muito difícil planejar a produção a médio e longo prazo. Não havendo um plano

de produção, o planejamento de compras também fica comprometido, pois não se sabe o que se deve comprar e quanto. A maioria dos itens do almoxarifado tem um nível de estoque mínimo, para atender pedidos emergenciais e demandas instáveis. Nesse processo específico, a gestão de estoques se torna um desafio ainda maior, para não deixar materiais sem utilização no almoxarifado, mas também não deixar faltar nenhum material na produção.

Na tentativa de minimizar esse problema, seguem abaixo os cálculos de estoques mínimos e lotes econômicos de compra, para que as compras possam ser planejadas a médio prazo, para os itens de demanda independente.

5 CÁLCULOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Conforme descrito na metodologia, foi escolhida uma gama de insumos de produção para serem classificados de acordo com seu valor em estoque e sua utilização no processo de produção. O método a ser utilizado é a Classificação ABC de estoques, onde os materiais são separados em classes de acordo com seu valor em estoque. Os itens pertencentes à classe A ocupam uma faixa em torno de 70% do valor total de estoque, representando de 15 a 20% do total físico. Já os itens da classe B englobam aproximadamente 20% do valor de estoque, ocupando de 20 a 25% do conteúdo físico. Por fim, a classe C abrange quase que 70% do total físico, no entanto, representa 10% do valor de estoque.

Como a demanda é muito variável devido ao tipo de processo adotado pela fábrica, foram feitas classificações diferentes, separadas por mês, durante o período de abril a junho de 2008. As tabelas contendo as classificações de cada item, seguindo de acordo com sua proporção de demanda e valor representativo dentro dos custos dos estoques são apresentadas abaixo, por classes nos períodos observados.

DESCRIÇÃO DO MATERIAL	UN	PREÇO	AER	PXQ	%	%AC
FIO 500 GR / COLORIDO DIVERSOS	MI	0,27	50717,88	13617,75	8,08%	8,08%
LINHA SC. / COLORIDO DIVERSOS	MI	0,72	15440,80	11117,38	6,60%	14,68%
BRANCO LYCRA ESTUFA SQE / STAMP QUIM.	KG	9,67	1050,00	10153,50	6,03%	20,71%
ZIPER NYLON SEP. / 80 CM	UN	0,49	18816,00	9216,08	5,47%	26,18%
EMBALAGEM / PLASTICA / 25X35X0,5 PP C/ FURO	ML	31,00	252,61	7830,76	4,65%	30,83%
ZIPER NYLON SEP. / 55 CM	UN	0,61	12667,00	7788,94	4,62%	35,45%
ZIPER NYLON SEP. / 65 CM	UN	0,49	11076,00	5401,77	3,21%	38,66%
CAIXA PAP. ONDA DP LS / 60X45X28 / COLADA	CX	2,60	1922,00	4997,20	2,97%	41,62%
BRANCO CRBA / QUIMAPRINT	KG	9,00	540,00	4860,00	2,88%	44,51%
ZIPER NYLON SEP. / 15 CM	UN	0,23	19988,00	4635,22	2,75%	47,26%
COLA P/ FLOCK / FLOCK GELL	KG	32,00	126,00	4032,00	2,39%	49,65%
LINHA SC. / BRANCO	MI	0,52	7431,50	3864,38	2,29%	51,95%
ZIPER NYLON SEP. / 60 CM	UN	0,58	6387,00	3710,21	2,20%	54,15%
CAIXAS MUNDO NOVO / 500X400X120	CX	0,75	4645,00	3483,75	2,07%	56,22%
ZIPER NYLON SEP. / 50 CM	UN	0,60	5429,00	3251,43	1,93%	58,15%
FIO 750 GR / BRANCO NATURAL	MI	0,17	18063,00	3070,71	1,82%	59,97%
ELASTICO / 3,0 CM / CX 1.200 MTS	MT	120,00	25,36	3042,96	1,81%	61,77%
ZIPER NYLON SEP. / 18 CM	UN	0,26	11201,00	2961,54	1,76%	63,53%
TELA DE POLY (100%) 55,70 / AMARELO / 1,65 LARGURA	MT	36,75	80,00	2940,00	1,75%	65,28%
ET. TAG / AMARELO / 53X70X2	ML	5,00	578,40	2891,98	1,72%	66,99%
FARDO / USO DA EXPEDIÇÃO/CX	UN	180,00	15,00	2700,00	1,60%	68,60%
BOBINA PLASTICA MESA CORTE / 2,40M X 0,03	KG	7,23	367,89	2660,84	1,58%	70,18%

Tabela 1 – Itens classe A - Abril/2008.

DESCRIÇÃO DO MATERIAL	UN	PREÇO	AER	PXQ	%	%AC
ZIPER NYLON SEP. / 70 CM	UN	0,41	5766,00	2352,53	1,40%	71,57%
ZIPER NYLON SEP. / 85 CM	UN	0,60	3882,00	2329,20	1,38%	72,95%
EMBALAGEM / PLAST / 25X36X0,06 PP - BASIC+ C/ SOLAPA	ML	60,95	36,05	2197,13	1,30%	74,26%
CAIXA PAP. ONDA DP LS / O/D / 600X400X240	CX	2,27	953,00	2163,31	1,28%	75,54%
MISTRAL 100 - TIRA MANCHA / TAMBOR 270 KG	KG	5,00	418,00	2090,00	1,24%	76,78%
INTER / T - 10 / KG	KG	8,50	240,00	2040,00	1,21%	77,99%
CAIXA PAP. ONDA DP LS / MOD. AGASALHO / 700X500X305	CX	3,30	566,00	1867,80	1,11%	79,10%
FITA D AGUA / LISA / COM REFORÇO	RL	5,39	343,00	1848,77	1,10%	80,20%
EMBALAGEM / PLASTICA / 30X40X0,5 PP C/ FURO	ML	46,00	38,03	1749,38	1,04%	81,24%
FIO 500 GR / PRETO	MI	0,24	7074,00	1715,45	1,02%	82,26%
EMULSÃO / DUALFILM - RA	UN	31,11	51,00	1586,61	0,94%	83,20%
CAIXA PAP. ONDA DP LS / MOD. G. POLO/BOTICA / 600X400X270	CX	2,20	671,00	1476,20	0,88%	84,07%
LIGANTE / ELOCRYL - ABD	KG	8,16	150,00	1224,00	0,73%	84,80%
LINHA SC. / PRETO	MI	0,72	1580,00	1137,60	0,68%	85,48%
PIGMENTO / VERMELHO - RF	KG	37,84	30,00	1135,20	0,67%	86,15%
CAIXA PAP. ONDA DP LS / MOD. GOLA REDONDA / 457X297X342	CX	1,60	666,16	1065,85	0,63%	86,78%
PAPEL KRAFT / P/LT. PERF. / 1,00X250M/60G	RL	57,31	18,00	1031,56	0,61%	87,39%
PIGMENTO / AMARELO - YRF	KG	38,37	25,00	959,25	0,57%	87,96%
EMULSÃO / DUALFILM - PA	UN	51,73	17,00	879,41	0,52%	88,49%
ARCLEAN SDI / DESENGRAXANTE / PROD. QUIM.	LT	4,28	190,00	813,20	0,48%	88,97%
HB / 74 - CATALISADOR / 5.000 ML	UN	140,87	5,00	704,35	0,42%	89,39%
DIAZO / 3,5 GR P/ EMULSÃO	UN	10,18	68,00	692,24	0,41%	89,80%
ETIQUETAS DIMATEX / S/TAM. S/COMP.	ML	7,71	86,73	668,69	0,40%	90,13%

Tabela 2 – Itens classe B - Abril/2008.

DESCRIÇÃO DO MATERIAL	UN	PREÇO	ABR	PxQ	%	%AC
EMBALAGEM / PLAST. EST. / 25X34X0,06CM OVO BAS-	ML	60,95	10,75	655,33	0,39%	90,58%
ESPESSANTE / ELOPPRYNT CLT 115	KG	30,06	20,00	601,20	0,36%	90,94%
PAPEL KRAFT / PLOTTER / 200X250MM60G	RL	114,62	5,00	573,09	0,34%	91,28%
PAPEL KRAFT / PLT. PERF. / 200X250MM60G	RL	114,62	5,00	573,09	0,34%	91,62%
CARTÃO / MODELO / GOLA REDONDA. Nº2	JG	0,08	7000,00	560,00	0,33%	91,95%
FILME LASER 297X420 / METALGANICA	CX	110,00	5,00	550,00	0,33%	92,28%
PIGMENTO / MAGENTA - CRD	KG	50,88	10,00	508,80	0,30%	92,58%
ZIPER NYLON SEP. / 90 CM	UN	0,74	678,00	500,57	0,30%	92,88%
BOBINA TUBULAR 40CMX0,08 / CANELA / LISO-PE	KG	4,45	108,40	482,38	0,29%	93,17%
BOTÃO / BRANCO 4 FUROS	GR	2,00	234,46	468,92	0,28%	93,44%
PLASTISOL BASE RELEVO INCOLOR / F.S.	KG	23,40	20,00	468,00	0,28%	93,72%
ABRAÇADEIRA DE NYLON BRANCA / 140X2,5 / PCT C.100UN	PT	2,30	222,00	467,20	0,28%	94,00%
ADESIVO 3M / SPRAY REPOSICIONAVEL	UN	16,80	27,00	453,60	0,27%	94,27%
ENTRETELA / PERFITA BRC/ 45X35X45 - RL C/ 100MTS	RL	24,64	18,00	443,57	0,26%	94,53%
ADESIVO BICOMPONENTE / INTERFIXADOR 2002	KG	25,00	17,00	425,00	0,25%	94,78%
PIGMENTO / VERDE - 2BF	KG	41,34	10,00	413,40	0,25%	95,03%
CARTÃO / MODELO MANGA / Nº4 (PRETO)	JG	0,05	8000,00	400,00	0,24%	95,27%
ETIQUETA PR. FABRIL / 100% ALGODÃO / S/TAM	ML	7,72	50,70	391,40	0,23%	95,50%
COBERPLASTISOL / TINTA SERIG. BRANCO	KG	19,00	20,00	380,00	0,23%	95,72%
FITA ADESIVA TRANSPARENTE / 48 MM	RL	2,25	165,00	371,25	0,22%	95,94%
BOBINA TUBULAR 60CM X 0,08 / CANELA/LISO-PE	KG	4,45	82,80	368,46	0,22%	96,16%
PIGMENTO / VIOLETA - SCRIN	KG	71,44	5,00	357,20	0,21%	96,38%
ELOCOLA SAM / KG	KG	16,70	20,00	333,90	0,20%	96,57%
STAMP LAKA / ESTUFA	KG	10,70	30,00	321,00	0,19%	96,76%
QUIMISOL / CLEAR GEL	KG	14,60	20,00	292,00	0,17%	96,94%
PIGMENTO / AZUL MARINHO - MF	KG	27,77	10,00	277,70	0,16%	97,10%
PAPEL KRAFT / PLT. PERF. / 120X250MM60G	RL	68,78	4,00	275,10	0,16%	97,27%
ETIQ. STRINA / FORM. FOLHA C/ 48 UND	FL	0,28	948,00	265,44	0,16%	97,42%
ALMA DUPLEX S/ ABA ADULTO / 23L X 27 A / GR-275	ML	55,00	4,66	256,30	0,15%	97,57%
POLIBLOCK AQ / BDN10	KG	11,92	20,00	238,40	0,14%	97,72%
ETIQUETAS DIMATEX / 100% ALG. / S/TAM	ML	7,72	29,24	225,74	0,13%	97,85%
ELOSIMA / M	KG	11,00	20,00	220,00	0,13%	97,98%
PLASTIGEL METALICO SUPER PRATA / GL	GL	43,00	5,00	215,00	0,13%	98,10%
COMB. / QUEROSENE	LT	4,00	53,54	214,08	0,13%	98,24%
CARTÃO / MODELO MANGA Nº4 (VERM)	JG	0,06	3500,00	210,00	0,12%	98,36%
HB / 50 - PASTA / 3.600 ML	UN	99,30	2,00	198,60	0,12%	98,48%
BOTÃO / FUME 4 FUROS	GR	2,00	95,32	170,63	0,10%	98,58%
HAYASHI / OXAL R3	KG	33,81	5,00	169,07	0,10%	98,68%
ELASTICO / 2,5 CM / CX 1400 MTS	MT	116,00	1,40	162,40	0,10%	98,78%
EMBALAGEM / PLASTICA / 28X42X0,05 (KIT BOT)	ML	55,00	2,95	162,25	0,10%	98,87%
FITA P/ ARQUEAR / POLY PHO PRET. 10MMX0,65MM	RL	75,90	2,00	151,80	0,09%	98,96%
ENTRETELA BCA-30 / COM COLA - EDUVAL / 50 MTS	RL	34,85	4,00	139,38	0,08%	99,05%
PIGMENTO / CASTANHO - YBR	KG	27,14	5,00	135,70	0,08%	99,13%
PIGMENTO / AZUL - AS / LBF	KG	25,44	5,00	127,20	0,08%	99,20%
ETIQUETAS DIMATEX / 67%POLIE 33%VISC. / S/TAM.	ML	7,72	14,92	115,20	0,07%	99,27%
ADESIVO S VECOP DP-190 / GRAY EPOXI 3M 24	UN	35,87	3,00	107,61	0,06%	99,33%
HB / 54 - PASTA / 3.600 ML	UN	101,00	1,00	101,00	0,06%	99,39%
CAIXA PAP. ONDA DP LS / MOD. AMOSTRA / 297X227X82	CX	0,46	197,00	90,62	0,05%	99,45%
PAPEL KRAFT / PLOTTER / 100X250MM40G	RL	43,56	2,00	87,13	0,05%	99,50%
FICHA DE CORTE / ADULTO/AUTOCOPIATIVA - 50/2	JG	3,95	22,00	86,90	0,05%	99,55%
PIGMENTO / AZUL - 3YD	KG	16,64	5,00	83,20	0,05%	99,60%
CARTÃO / MODELO / GOLA POLO Nº3	JG	0,08	1000,00	77,00	0,05%	99,65%
BOTÃO / RAJADO (NEV WORLD) 4 FUROS	GR	2,34	32,82	76,80	0,05%	99,69%
EMBALAGEM / PLASTICA / 35X50X0,5 PP C/ FURO	ML	66,50	1,11	73,48	0,04%	99,73%
ESPESSANTE PLASTISOL PÓ / F.S.	KG	69,00	1,00	69,00	0,04%	99,78%
ETIQUETA PR. FABRIL / 50%ALG. 50%POLIE. / S/TAM	ML	7,72	8,67	66,92	0,04%	99,82%
PIGMENTO / PRETO - NF	KG	6,38	10,00	63,80	0,04%	99,85%
CAIXA PAP. ONDA DP LS / MOD. LUPPER / 307X237X302	CX	0,95	62,00	58,90	0,03%	99,89%
ETIQUETA PR. FABRIL / 67%POLIE 33%VISC. / S/T	ML	7,72	4,55	35,13	0,02%	99,91%
ETIQUETAS DIMATEX / 50%ALG. 50%POLIE. / S/TAM	ML	7,72	3,89	30,06	0,02%	99,93%
CARTÃO / MODELO / AGASALHO	JG	0,03	1000,00	28,80	0,02%	99,94%
REMOCLEAN / GEL FS 900ML	KG	24,24	1,00	24,24	0,01%	99,96%
PINO TAG VESTPRESS / TAG PINS / 25 MM	CX	6,80	3,00	20,40	0,01%	99,97%
ETIQUETA PR. FABRIL / 67%POL. 33%ALG. / TAM:10	ML	7,72	1,85	14,31	0,01%	99,98%
PLASTISOL / PIGMENTO PRETO	KG	13,75	1,00	13,75	0,01%	99,99%
ETIQUETA PR. FABRIL / S/TAM. S/COMP.	ML	7,73	1,28	9,90	0,01%	99,99%
REFIL DO APAR. G2 / BRANCO	UN	2,93	2,00	5,85	0,00%	100,00%
COLA BRANCA NÃO TÓXICA / BARRICA C/ 50KG (PULVITE)	KG	4,44	1,00	4,44	0,00%	100,00%
ESMALTE / NIASI / RISQUE	UN	0,50	2,00	1,00	0,00%	100,00%

Tabela 3 – Itens classe C - Abril/2008.

DESCRIÇÃO DO MATERIAL	UN	PREÇO	MAI	PXQ	%	%AC
FIO 500 GR / COLORIDO DIVERSOS	MI	0,27	79294,27	21290,51	9,52%	9,52%
CAIXA PAP. ONDA DP LS / O/O / 600X400X240	CX	2,27	8793,00	19960,11	8,92%	18,44%
CAIXA PAP. ONDA DP LS / 60X45X28 / COLADA	CX	2,60	6993,00	18181,80	8,13%	26,56%
CAIXA PAP. ONDA DP LS / MOD. GOLA REDONDA / 457X297X342	CX	1,60	10893,84	17430,15	7,79%	34,35%
LINHA SC. / COLORIDO DIVERSOS	MI	0,72	16541,90	11910,17	5,32%	39,68%
CAIXA PAP. ONDA DP LS / MOD. G. POLO/BOTICA / 600X400X270	CX	2,20	4743,00	10434,60	4,66%	44,34%
ETIQUETAS DIMATEX / 67%POLIE 33%VISC. /S/TAM	ML	7,72	1329,47	10263,49	4,59%	48,93%
EMBALAGEM / PLASTICA / 25X35X0,5 PP C/ FURO	ML	31,00	261,31	8100,46	3,62%	52,55%
ETIQUETAS DIMATEX / SITAM.-S/COMP.	ML	7,71	897,00	6915,85	3,09%	55,64%
LINHA SC. / BRANCO	MI	0,52	10788,43	5609,98	2,51%	58,15%
BRANCO CRBA / QUIMAPRINT	KG	9,00	520,00	4680,00	2,09%	60,24%
FITA D AGUA / LISA / COM REFORÇO	RL	5,39	773,00	4166,47	1,86%	62,10%
FIO 750 GR / BRANCO NATURAL	MI	0,17	24080,14	4093,62	1,83%	63,93%
CAIXA PAP. ONDA DP LS / MOD. AMOSTRA / 297X227X82	CX	0,46	8590,00	3951,40	1,77%	65,70%
BRANCO LYCRA ESTUFA SQE / STAMP QUIM.	KG	9,67	400,00	3868,00	1,73%	67,43%
ETIQUETAS DIMATEX / 100% ALG. /S/TAM	ML	7,72	469,15	3621,81	1,62%	69,05%
ETIQUETA PR. FABRIL / 67%POLIE 33%VISC. /S/T	ML	7,72	455,10	3513,37	1,57%	70,62%

Tabela 4 – Itens classe A - Maio/2008.

DESCRIÇÃO DO MATERIAL	UN	PREÇO	MAI	PXQ	%	%AC
ALMA DUPLEX SI ABA ADULTO / 23L X 27 A / GR-275	ML	55,00	58,89	3238,95	1,45%	72,06%
EMBALAGEM / PLASTICA / 28X42X0,05 (KIT BOT)	ML	55,00	54,40	2992,11	1,34%	73,40%
CAIXA PAP. ONDA DP LS / MOD. AGASALHO / 700X500X305	CX	3,30	820,00	2706,00	1,21%	74,61%
FARDO / USO DA EXPEDIÇÃO/CX	UN	180,00	15,00	2700,00	1,21%	75,82%
ENTRETELA / PERFITA BRC/ 45X35X45 - RL C/ 100MTS	RL	24,64	107,69	2653,85	1,19%	77,00%
FIO 500 GR / PRETO	MI	0,24	10864,40	2634,62	1,18%	78,18%
INTER / T - 10 / KG	KG	8,50	288,00	2448,00	1,09%	79,28%
CAIXAS MUNDO NOVO / MOD. GOLA REDONDA / 457X297X342	CX	1,60	1465,00	2344,00	1,05%	80,32%
LIGANTE / ELOCRYL - ABD	KG	8,16	250,00	2040,00	0,91%	81,23%
ZIPER NYLON SEP. / 70 CM	UN	0,41	5000,00	2040,00	0,91%	82,15%
BOBINA PLASTICA MESA CORTE / 2,40M X 0,03	KG	7,23	262,45	1898,22	0,85%	82,99%
MISTRAL 100 - TIRA MANCHA / TAMBOR 270 KG	KG	5,00	360,00	1800,00	0,80%	83,80%
LINHA SC. / PRETO	MI	0,72	2422,10	1743,91	0,78%	84,58%
PAPEL KRAFT / PLT. PERF. / 1,00X250M/60G	RL	57,31	29,00	1661,96	0,74%	85,32%
EMULSÃO / DUALFILM - RA	UN	31,11	45,00	1399,95	0,63%	85,95%
BOTÃO / FUME 4 FUIROS	GR	2,00	611,31	1222,62	0,55%	86,49%
PIGMENTO / AMARELO - YRF	KG	38,37	30,00	1151,10	0,51%	87,01%
PINO TAG WESTPRESS / TAG PINS / 25 MM	CX	6,80	169,00	1149,20	0,51%	87,52%
ELASTICO / 4,0 CM / CX 1.000 MTS	MT	160,00	7,16	1144,96	0,51%	88,03%
PIGMENTO / VERMELHO - RF	KG	37,84	30,00	1135,20	0,51%	88,54%
CAIXAS MUNDO NOVO / 60X45X28 - COLADA	CX	2,50	423,00	1057,50	0,47%	89,01%
CAIXAS MUNDO NOVO / 500X400X120	CX	0,75	1346,00	1009,50	0,45%	89,46%
ZIPER NYLON SEP. / 15 CM	UN	0,23	4342,00	1006,91	0,45%	89,92%
ETIQUETA PR. FABRIL / 100% ALGODÃO /S/TAM	ML	7,72	125,74	970,71	0,43%	90,35%

Tabela 5 – Itens classe B - Maio/2008.

DESCR. DO MATERIAL	UN	PREÇO	AM	P/D	S	SAC
PLASTIGEL SUPER PRATA / PONTO BRILHO/5KG	ML	43,00	20,00	660,00	0,38%	90,73%
ENTRETELA BCA-30 / COM COLA - EDUVAL / 50 MTS	FL	34,85	23,00	801,46	0,36%	91,09%
EMULSÃO / DUALFILM - PA	UN	51,73	15,00	775,95	0,35%	91,44%
PLASTISOL BLOCKING CINZA / KG	KG	38,00	20,00	760,00	0,34%	91,78%
ZIPER NYLON SEP. / 65 CM	UN	0,49	1496,00	729,60	0,33%	92,10%
FITA ADESIVA TRANSPARENTE / 48 MM	FL	2,25	291,00	654,75	0,29%	92,40%
STAMP LAKA / ESTUFA	KG	10,70	60,00	642,00	0,29%	92,68%
DIAZO / 3,5 GR P/ EMULSÃO	UN	10,18	60,00	610,80	0,27%	92,96%
ESPESSANTE / ELOPPRYNT CLT 115	KG	30,06	20,00	601,20	0,27%	93,23%
QUIMSOL / CLEAR GEL	KG	14,60	40,00	584,00	0,26%	93,49%
ADESIVO S VEOP DP-190 / GRAY EPOXI 3M 24	UN	35,87	16,00	573,92	0,26%	93,74%
PAPEL KRAFT / PLOT. PERF. / 120X250MM60G	FL	68,78	8,00	550,20	0,25%	93,99%
ALMA DUPLEX SI ABA ADULTO / 23L X26A GR-275 (BB LOOK)	ML	55,00	10,00	550,00	0,25%	94,23%
ETIQUETA PR. FABRIL / 67XPOL. 33XALG. / TAM10	ML	7,72	66,25	511,42	0,23%	94,46%
PIGMENTO / MAGENTA - CRD	KG	50,88	10,00	508,80	0,23%	94,69%
ELASTICO / 2,5 CM / CX 1400 MTS	MT	116,00	4,20	487,20	0,22%	94,95%
ARCLEAN SDI / DESENGRAXANTE / PROD. QUIM.	LT	4,28	110,00	470,80	0,21%	95,12%
PLASTISOL GOLD PRINT / DOURADO / 5 KG	KG	235,00	2,00	470,00	0,21%	95,33%
ADESIVO 3M / SPRAY REPOSICIONAVEL	UN	16,80	27,00	453,60	0,20%	95,53%
PLASTISOL SUPER OURO / PONTO BRILHO	KG	45,00	10,00	450,00	0,20%	95,73%
FILME LASER 297X420 / METALGANICA	CX	110,00	4,00	440,00	0,20%	95,93%
ZIPER NYLON SEP. / 18 CM	UN	0,26	1632,00	431,50	0,19%	96,12%
HB / 74 - CATALISADOR / 5.000 ML	UN	140,87	3,00	422,61	0,19%	96,31%
PIGMENTO / VERDE - 2BF	KG	41,34	10,00	413,40	0,19%	96,50%
FITA D AGUA / LISA C/ REFORÇO / M/N	FL	5,39	75,00	404,25	0,18%	96,68%
CAIKAS MUNDO NOVO / MOD. G. POLO/BOTICA / 35 CM	CX	2,25	172,00	387,00	0,17%	96,85%
ETIQ. STRINA / FORM. FOLHA C/ 48 UND	FL	0,28	1369,32	383,41	0,17%	97,02%
CAIKA PAP. ONDA DP LS / MOD. LUPPER / 307X237X302	CX	0,95	400,00	380,00	0,17%	97,19%
COAGULANTE / BIOPAC	KG	2,20	170,00	374,00	0,17%	97,36%
CARTÃO / MODELO / GOLA REDONDA. Nº2	JG	0,08	4500,00	360,00	0,16%	97,52%
PAPEL KRAFT / PLOTTER / 200X250MM60G	FL	114,62	3,00	343,85	0,15%	97,67%
ELOCOLA SAM / KG	KG	16,70	20,00	333,90	0,15%	97,82%
CARTÃO / MODELO: MANGA / Nº4 (PRETO)	JG	0,05	6500,00	325,00	0,15%	97,97%
PLASTIGEL METALICO SUPER PRATA / GL	KG	43,00	7,00	301,00	0,13%	98,10%
COLA P/ FLOCK / FLOCK GELL	KG	32,00	9,00	288,00	0,13%	98,23%
EMBALAGEM / PLAST. EST. / 25X34X0,06/CM OVO BAS-	ML	60,95	4,61	280,67	0,13%	98,36%
ZIPER NYLON SEP. / 80 CM	UN	0,49	560,00	274,29	0,12%	98,48%
BOBINA TUBOLAR 60CM X 0,08 / CANELADO ISO-PE	KG	4,45	53,80	239,41	0,11%	98,59%
ELASTICO / 3,0 CM / CX 1200 MTS	MT	120,00	1,96	235,32	0,11%	98,69%
COMB. / QUEROSENE	LT	4,00	50,68	202,65	0,09%	98,79%
HB / 54 - PASTA / 3.600 ML	UN	101,00	2,00	202,00	0,09%	98,87%
ELOPPRYNT SOFT SD / 5 KG	KG	10,04	20,00	200,80	0,09%	98,96%
HB / 50 - PASTA / 3.600 ML	UN	99,30	2,00	198,60	0,09%	99,05%
PIGMENTO / AMARELO OURO - 2RY	KG	37,74	5,00	188,70	0,08%	99,13%
PLASTISOL / PLASTIGEL METAL OURO	KG	188,22	1,00	188,22	0,08%	99,22%
CARTÃO / MODELO: MANGA Nº4 (VERM)	JG	0,06	3000,00	180,00	0,08%	99,30%
FITA P/ ARQUEAR / POLY PHO PRET. 10MMX0,65MM	FL	75,90	2,00	151,80	0,07%	99,37%
PIGMENTO / AZUL MARINHO - MF	KG	27,77	5,00	138,85	0,06%	99,43%
POLIMERO / ANIONICO AE 33	KG	13,28	10,00	132,80	0,06%	99,49%
BOBINA TUBOLAR 40CMX0,08 / CANELA / ISO-PE	KG	4,45	27,70	123,27	0,06%	99,54%
PAPEL KRAFT / PLOT. PERF. / 200X250MM60G	FL	114,62	1,00	114,62	0,05%	99,59%
PIGMENTO / PRETO - NF	KG	6,38	15,00	95,70	0,04%	99,64%
ABRAÇADEIRA DE NYLON BRANCA / 140X2,5 / PCT C.100UN	PY	2,10	40,00	84,18	0,04%	99,67%
PIGMENTO / AZUL - 3YD	KG	16,64	5,00	83,20	0,04%	99,71%
BOTÃO / RAJADO (NEW WORLD) 4 FURDS	GR	2,34	25,04	58,58	0,03%	99,74%
ETIQUETA PR. FABRIL / 50XALG. 50XPOLIE. /S/TAM	ML	7,72	6,88	53,14	0,02%	99,76%
PAPEL KRAFT / PLOTTER / 120X250MM40G	FL	52,28	1,00	52,28	0,02%	99,79%
CARTÃO / GOLA O Nº1(MODINHA)	JG	0,05	1000,00	52,00	0,02%	99,81%
FICHA DE CORTE / ADULTO/AUTOCOPIATIVA - 50/2	JG	3,95	12,00	47,40	0,02%	99,83%
COLA P/ GLITTER / PLASTISOL PLASTIGLITTER	KG	46,00	1,00	46,00	0,02%	99,85%
PAPEL KRAFT / PLOTTER / 100X250MM40G	KG	43,56	1,00	43,56	0,02%	99,87%
CARTÃO / MODELO / AGASALHO	JG	0,03	1500,00	43,20	0,02%	99,89%
ZIPER NYLON SEP. / 85 CM	UN	0,60	69,00	41,40	0,02%	99,91%
PLASTISOL / PIGMENTO PRETO	KG	13,75	3,00	41,25	0,02%	99,93%
GLITTER / ROSA CLARO 0,8	KG	82,00	0,50	41,00	0,02%	99,94%
EMBALAGEM / PLASTICA / 35X50X0,5 PP C/ FURO	ML	66,50	0,50	33,25	0,01%	99,96%
GLITTER / VERMELHO 0,8	KG	81,00	0,30	24,30	0,01%	99,97%
REFIL DO APAR. GIZ / BRANCO	UN	2,93	7,00	20,48	0,01%	99,98%
ZIPER NYLON SEP. / 90 CM	UN	0,74	21,00	15,50	0,01%	99,99%
ETIQUETA PR. FABRIL / S/TAM. S/COMP.	ML	7,73	1,67	12,89	0,01%	99,99%
ETIQUETAS DIMATEX / 50XALG. 50XPOLIE. /S/TAM	ML	7,72	1,11	8,55	0,00%	100,00%
ELASTICO / 6,0 CM	MT	64,71	0,08	4,38	0,00%	100,00%
REFIL DO APAR. GIZ / AMARELO	UN	2,93	1,00	2,93	0,00%	100,00%
ESMALTE / NIASI / RISQUE	UN	0,50	4,00	2,00	0,00%	100,00%

Tabela 6 – Itens classe C - Maio/2008.

DESCRIÇÃO DO MATERIAL	UN	PREÇO	JUN	PXQ	%	%AC
LINHA SC. / COLORIDO DIVERSOS	MI	0,72	18553,21	13358,31	8,44%	8,44%
FIO 500 GR / COLORIDO DIVERSOS	MI	0,27	41338,15	11099,29	7,02%	15,46%
EMBALAGEM / P.E. / 28X50X0,04	ML	36,00	225,22	8107,78	5,12%	20,58%
ZIPER NYLON SEP. / 65 CM	UN	0,49	15857,00	7733,46	4,89%	25,47%
CAIXA PAP. ONDA DP LS / MOD. GOLA REDONDA / 457X297X342	CX	1,60	4300,00	6880,00	4,35%	29,82%
EMBALAGEM / PLASTICA / 30X45X0,05 (PACK CM/PL)	ML	45,00	142,00	6390,00	4,04%	33,86%
ZIPER NYLON SEP. / 60 CM	UN	0,58	9586,00	5568,51	3,52%	37,38%
EMBALAGEM / PLASTICA / 25X35X0,5 PP C/ FURO	ML	31,00	152,65	4732,00	2,99%	40,37%
CAIXAS MUNDO NOVO / MOD. GOLA REDONDA / 457X297X342	CX	1,60	2490,00	3984,00	2,52%	42,89%
ZIPER NYLON SEP. / 15 CM	UN	0,23	16734,00	3880,61	2,45%	45,34%
LINHA SC. / PRETO	MI	0,72	5370,61	3866,84	2,44%	47,78%
ZIPER NYLON SEP. / 70 CM	UN	0,41	8982,00	3664,66	2,32%	50,10%
CAIXA PAP. ONDA DP LS / 480X 290 X 240	CX	0,77	4612,00	3551,24	2,24%	52,34%
CAIXA PAP. ONDA DP LS / 31X24X31	CX	0,99	2799,00	2771,01	1,75%	54,10%
ZIPER NYLON SEP. / 80 CM	UN	0,49	5644,00	2764,43	1,75%	55,84%
FARDO / USO DA EXPEDIÇÃO/CX	UN	180,00	15,00	2700,00	1,71%	57,55%
CAIXA PAP. ONDA DP LS / BOTICARIO / 460X300X240 MM	CX	1,40	1878,00	2629,20	1,66%	59,21%
BRANCO LYCRA ESTUFA SQE / STAMP QUIM.	KG	9,67	250,00	2417,50	1,53%	60,74%
INTER / T - 10 / KG	KG	8,50	240,00	2040,00	1,29%	62,03%
LINHA SC. / BRANCO	MI	0,52	3909,00	2032,68	1,28%	63,31%
ELASTICO / 3,0 CM / CX 1200 MTS	MT	120,00	16,57	1988,71	1,26%	64,57%
ZIPER NYLON SEP. / 55 CM	UN	0,61	3226,00	1983,67	1,25%	65,82%
CAIXA PAP. ONDA DP LS / 60X45X28 / COLADA	CX	2,60	742,00	1929,20	1,22%	67,04%
ADESIVO 3M / SPRAY REPOSICIONAVEL	UN	16,80	110,00	1848,00	1,17%	68,21%
FIO 500 GR / PRETO	MI	0,24	7614,00	1846,40	1,17%	69,38%
FITA D'ÁGUA / TIMBRADA P.R. FABRIL - C/ REFORÇO	RL	6,77	260,00	1760,80	1,11%	70,49%

Tabela 7 – Itens classe A - Junho/2008.

DESCRIÇÃO DO MATERIAL	UN	PREÇO	JUN	PXQ	%	%AC
PAPEL KRAFT / PLT. PERF. / 200X250M/60G	RL	114,62	14,00	1604,65	1,01%	71,51%
EMULSÃO / DUALFILM - RA	UN	31,11	51,00	1586,61	1,00%	72,51%
FIO 750 GR / BRANCO NATURAL	MI	0,17	9240,50	1570,89	0,99%	73,50%
MISTRAL 100 - TIRA MANCHA / TAMBOR 270 KG	KG	5,00	309,50	1547,50	0,98%	74,48%
TELA DE POLY (100%) 55,70 / AMARELO / 1,65 LARGURA	MT	36,75	40,00	1470,00	0,93%	75,41%
BOBINA PLASTICA MESA CORTE / 2,40M X 0,03	KG	7,23	203,20	1469,68	0,93%	76,34%
EMBALAGEM / PLAST. EST. / 25X34X0,06/CM OVO BAS+	ML	60,95	23,91	1457,13	0,92%	77,26%
BRANCO CRBA / QUIMAPRINT	KG	9,00	160,00	1440,00	0,91%	78,17%
TELA DE POLY (100%) 43 EXTRA / AMARELO / 1,65 LARGURA	MT	35,70	40,00	1428,00	0,90%	79,07%
LIGANTE / ELOCRYL - ABD	KG	8,16	150,00	1224,00	0,77%	79,85%
PAPEL KRAFT / PLOTTER / 200X250M/60G	RL	114,62	10,00	1146,18	0,72%	80,57%
TELA DE POLY (100%) 90,48 / AMARELO / 1,15 LARGURA	MT	37,80	30,00	1134,00	0,72%	81,29%
SACO PLÁSTICO VIRGEM / 1,10X90X0,05 PE	ML	346,50	3,26	1128,20	0,71%	82,00%
EMBALAGEM / PLASTICA / 30X40X0,5 PP C/ FURO	ML	46,00	24,25	1115,59	0,71%	82,70%
QUIMAPRINT ALUMÍNIO HD / 50KG	KG	217,69	5,00	1088,45	0,69%	83,39%
PAPEL KRAFT / PLT. PERF. / 1,00X250M/60G	RL	57,31	18,00	1031,56	0,65%	84,04%
BOBINA TUBULAR 60CM X 0,08 / CANELA/LISO-PE	KG	4,45	228,20	1015,49	0,64%	84,69%
CAIXAS MUNDO NOVO / 500X400X200	CX	1,12	897,00	1004,64	0,63%	85,32%
CAIXAS MUNDO NOVO / BOTICARIO / 460X300X240 MM	CX	1,38	663,00	914,94	0,58%	85,90%
ESPESSANTE / ELOPRYNT CLT 115	KG	30,06	30,00	901,80	0,57%	86,47%
CAIXA PAP. ONDA DP LS / MOD. G. POLO/BOTICA / 600X400X270	CX	2,20	406,00	893,20	0,56%	87,03%
EMULSÃO / DUALFILM - PA	UN	51,73	17,00	879,41	0,56%	87,59%
QUIMISOL / CLEAR GEL	KG	14,60	60,00	876,00	0,55%	88,14%
BOTÃO / FUME 4 FUROS	GR	2,00	387,63	775,27	0,49%	88,63%
COBERPLASTISOL / TINTA SERIG. BRANCO	KG	19,00	40,00	760,00	0,48%	89,11%
PIGMENTO / VERMELHO - RF	KG	37,84	20,00	756,80	0,48%	89,59%
DIAZO / 3,5 GR P/ EMULSÃO	UN	10,18	68,00	692,24	0,44%	90,03%

Tabela 8 – Itens classe B - Junho/2008.

DESCRIÇÃO/UNIDADE	UN	PREÇO	VAL	PXQ	%	S AC
ETIQUETA PR. FABRIL / 100% ALGODÃO /S/TAM	ML	7,72	84,58	652,98	0,41%	90,44%
PLASTIGEL SUPER PRATA / PONTO BRILHO/5KG	KG	43,00	15,00	645,00	0,41%	90,95%
ETIQ. STRINA / FORM. FOLHA C/ 48 UND	FL	0,28	2283,15	639,28	0,40%	91,25%
ARCLEAN SÓL / DESENGRAXANTE / PROD. QUIM.	LT	4,28	140,00	599,20	0,38%	91,63%
PIGMENTO / AMARELO - VRF	KG	38,37	15,00	575,55	0,36%	92,00%
HB / 74 - CATALISADOR / 5.000 ML	UN	140,87	4,00	563,48	0,35%	92,35%
CAKAS MUNDO NOVO / 60X45X28 - COLADA	CX	2,50	209,00	522,50	0,33%	92,68%
ALMA DUPLEX S/ ABA ADULTO / 23L X26A GR-275 (BB LOOK)	ML	55,00	8,86	487,08	0,31%	92,99%
ENTRETELA / PERFITA BPC/ 45X35X45 - RL C/ 100MTS	RL	24,64	18,00	443,57	0,28%	93,27%
FILME LASER 297X420 / METALGANICA	CX	190,00	4,00	440,00	0,28%	93,55%
PLASTIGEL METALICO SUPER PRATA / GL	GL	43,00	10,00	430,00	0,27%	93,82%
FITA ADESIVA TRANSPARENTE / 48 MM	RL	2,25	187,00	420,75	0,27%	94,09%
ALMA DUPLEX S/ ABA ADULTO / 23L X26A GR-275 (BB LOOK)	ML	65,00	6,12	397,80	0,25%	94,34%
CARTÃO / MODELO MANGA N4 (VERM)	JG	0,06	6222,50	373,35	0,24%	94,57%
BOBINA TUBULAR 40CMX0,08 / CANELA / LISO-PE	KG	4,45	80,00	356,00	0,23%	94,80%
PIGMENTO / LARANJA - 2R	KG	34,88	10,00	349,80	0,22%	95,02%
ALMA DUPLEX S/ ABA ADULTO / MN 23L X 27 A / GR-275	ML	65,01	5,33	346,24	0,22%	95,24%
EMBALAGEM / PLASTICA / 28X42X0,05 (KIT BOT)	ML	55,00	6,02	331,27	0,21%	95,45%
ALMA DUPLEX S/ ABA ADULTO / 23L X 27 A / GR-275	ML	55,00	5,95	327,31	0,21%	95,66%
STAMP LAKA / ESTUFA	KG	10,70	30,00	321,00	0,20%	95,86%
HB / 50 - PASTA / 3.600 ML	UN	99,30	3,00	297,90	0,19%	96,05%
CARTÃO / MODELO / GOLA REDONDA. N2	JG	0,08	3524,00	281,92	0,18%	96,23%
ELASTICO / 2,5 CM / CX 1400 MTS	MT	196,00	2,41	279,54	0,18%	96,40%
PIGMENTO / MAGENTA - CRD	KG	50,88	5,00	254,40	0,16%	96,56%
CAKAS MUNDO NOVO / MOD. G. POLI(BOTICA) / 35 CM	CX	2,25	102,00	252,00	0,16%	96,72%
FITA D AGUA / LISA C/ REFORÇO / MN	RL	5,39	45,00	242,55	0,15%	96,88%
ETIQUETAS DIMATEX / S/TAM. S/COMP	ML	7,71	30,27	233,39	0,15%	97,02%
FITA P/ APQUEAR / POLY PHO PRET. 10MMX0,65MM	RL	75,90	3,00	227,70	0,14%	97,17%
ZIPER NYLON SEP. / 18 CM	UN	0,26	810,00	214,16	0,14%	97,30%
FITA ADESIVA / KRAFT / 48MM X 50M	RL	4,85	44,00	213,40	0,13%	97,44%
CAKA PAP. ONDA DP LS / MOD. AGASALHO / 700X500X305	CX	3,30	64,00	210,20	0,13%	97,57%
FITA D AGUA / LISA / COM REFORÇO	RL	5,39	38,00	204,82	0,13%	97,70%
ADESIVO BICOMPONENTE / INTERFIXADOR 2002	KG	25,00	8,00	200,00	0,13%	97,83%
COMB. / QUERCENE	LT	4,00	50,02	200,00	0,13%	97,95%
PIGMENTO / AMARELO OURO - 2RY	KG	37,74	5,00	188,70	0,12%	98,07%
CARTÃO / MODELO MANGA / N4 (PRETO)	JG	0,05	3752,50	187,63	0,12%	98,19%
HAYASHI / OXAL R3	KG	33,81	5,00	169,07	0,11%	98,30%
ELOCOLA SAM / KG	KG	16,70	10,00	166,95	0,11%	98,40%
ELASTICO / 3,5 CM / CX 1000 MTS	MT	150,00	1,04	155,27	0,10%	98,50%
ADESIVO S VEGOP DP-190 / GRAY EPC03 3M 24	UN	35,87	4,00	143,48	0,09%	98,59%
PIGMENTO / VIOLETA - SCRN	KG	71,44	2,00	142,88	0,09%	98,68%
ETIQUETA PR. FABRIL / 50%ALG. 50%POLIE. /S/TAM	ML	7,72	18,24	140,84	0,09%	98,77%
PIGMENTO / AZUL MARINHO - MF	KG	27,77	5,00	138,85	0,09%	98,86%
PIGMENTO / AZUL - AS / LBF	KG	25,44	5,00	127,20	0,09%	98,94%
CARTÃO / MODELO / GOLA POLO. N3	JG	0,08	1500,00	115,50	0,07%	99,01%
ETIQUETAS DIMATEX / 100% ALG. /S/TAM	ML	7,72	14,39	111,05	0,07%	99,08%
COAGULANTE / BIOPAC	KG	2,20	50,00	110,00	0,07%	99,15%
ENTRETELA BCA-30 / COM COLA - EDUVAL / 50 MTS	RL	34,85	3,00	104,54	0,07%	99,22%
CAKA PAP. ONDA DP LS / MOD. AMOSTRA / 297X227X92	CX	0,46	224,00	103,04	0,07%	99,20%
CAKAS MUNDO NOVO / 500X400X120	CX	0,75	131,00	98,25	0,06%	99,35%
PAPEL KRAFT / PLOTTER / 100X250MM/40G	RL	43,56	2,00	87,13	0,06%	99,40%
PIGMENTO / AZUL - 3YD	KG	16,64	5,00	83,20	0,05%	99,45%
FITA D AGUA / TIMBRADA P.R. FABRIL / MN	RL	6,77	10,00	67,72	0,04%	99,50%
POLIMERO / ANIONICO AE 33	KG	13,28	5,00	66,40	0,04%	99,54%
PIGMENTO / PRETO - NF	KG	6,38	10,00	63,80	0,04%	99,58%
ABRACADEIRA DE NYLON BRANCA / 140X2,5/ PCT C.800UN / MN	PT	2,10	29,53	62,01	0,04%	99,62%
CAKA PAP. ONDA DP LS / MOD. LUPPER / 307X237X302	CX	0,35	64,00	60,80	0,04%	99,66%
FICHA DE CORTE / ADULTO/AUTOCOPIATIVA - 50/2	JG	3,95	13,00	51,35	0,03%	99,69%
PINO TAG VESTPRESS / TAG PINS / 25 MM	CX	6,80	7,00	47,59	0,03%	99,72%
ETIQUETAS DIMATEX / 50%ALG. 50%POLIE. /S/TAM	ML	7,72	5,74	44,31	0,03%	99,75%
CARTÃO / MODELO / AGASALHO	JG	0,03	1500,00	43,20	0,03%	99,77%
ZIPER NYLON SEP. / 50 CM	UN	0,80	67,00	40,13	0,03%	99,80%
ZIPER NYLON SEP. / 85 CM	UN	0,60	64,00	38,40	0,02%	99,82%
ETIQUETA PR. FABRIL / 67%POLIE 33%VISC. /S/T	ML	7,72	4,80	37,03	0,02%	99,85%
BOTÃO / BRANCO 4 FUROS	GR	2,00	18,28	36,57	0,02%	99,87%
EMBALAGEM / PLASTICA / 35X50X0,5 PP C/ FURO	ML	66,50	0,50	33,25	0,02%	99,89%
ETIQUETA PR. FABRIL / S/TAM. S/COMP.	ML	7,73	3,34	25,81	0,02%	99,91%
FICHA DE CORTE / INFANTIL	JG	6,20	4,00	24,80	0,02%	99,92%
BOTÃO / RAJADO (NEV. WORLD) 4 FUROS	GR	2,34	9,98	23,36	0,01%	99,94%
ABRACADEIRA DE NYLON BRANCA / 140X2,5 / PCT C.100UN	PT	2,10	10,00	21,05	0,01%	99,95%
APARELHO GIZ / AGUA	UN	9,90	2,00	19,80	0,01%	99,96%
BOTÃO / BOTOES RITA TAM 12	GR	0,03	604,00	18,12	0,01%	99,97%
PLASTISOL / PIGMENTO PRETO	KG	13,75	1,00	13,75	0,01%	99,98%
ETIQUETA PR. FABRIL / 67%POL. 33%ALG. / TAM-10	ML	7,72	1,31	10,13	0,01%	99,99%
ETIQUETAS DIMATEX / 67%POLIE 33%VISC. /S/TAM.	ML	7,72	0,91	7,04	0,00%	99,99%
REFIL DO APAR. GIZ / AMARELO	UN	2,93	2,00	5,85	0,00%	100,00%
REFIL DO APAR. GIZ / BRANCO	UN	2,93	1,00	2,93	0,00%	100,00%
ESMALTE / NIASI / RISQUE	UN	0,50	1,00	0,50	0,00%	100,00%

Tabela 9 – Itens classe C - Junho/2008.

Fazendo uma análise dessas tabelas ABC, foram extraídos gráficos das classificações separados por mês, de acordo com as porcentagens obtidas através da tabela. O eixo vertical representa o valor em estoque da classe de itens, em porcentagem, enquanto o eixo horizontal representa as quantidades físicas de cada classe, em percentual. Os gráficos são apresentados abaixo.

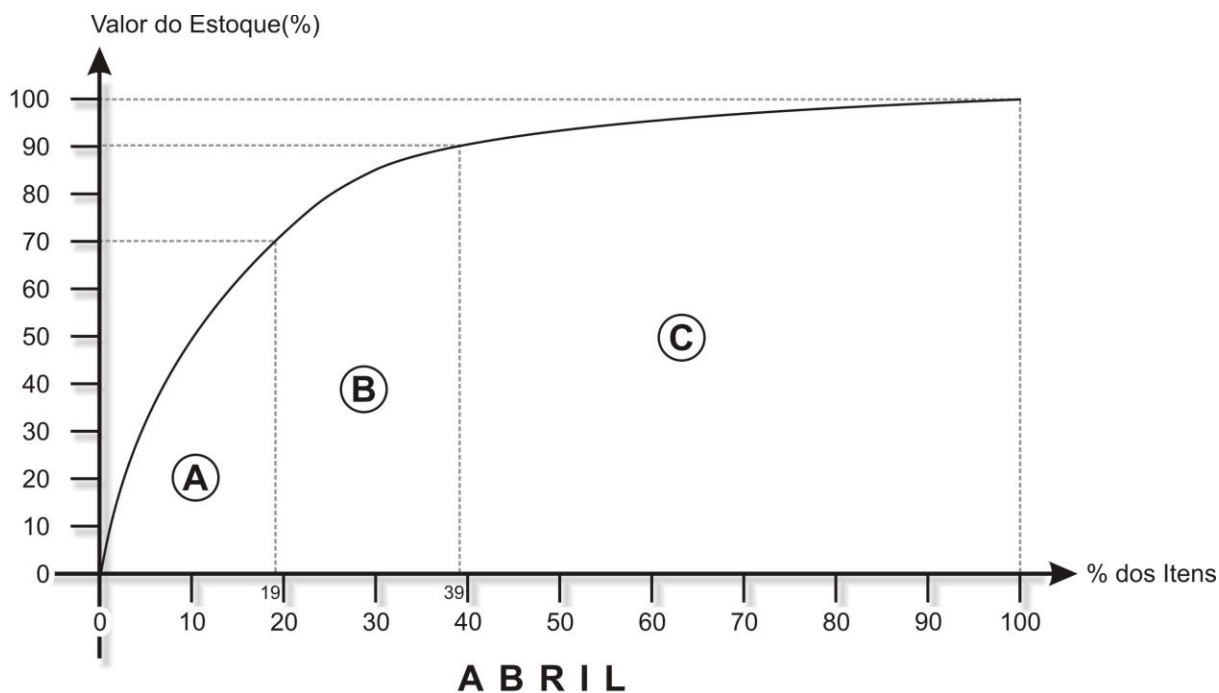


Figura 10 – Gráfico ABC para o mês de abril/2008.

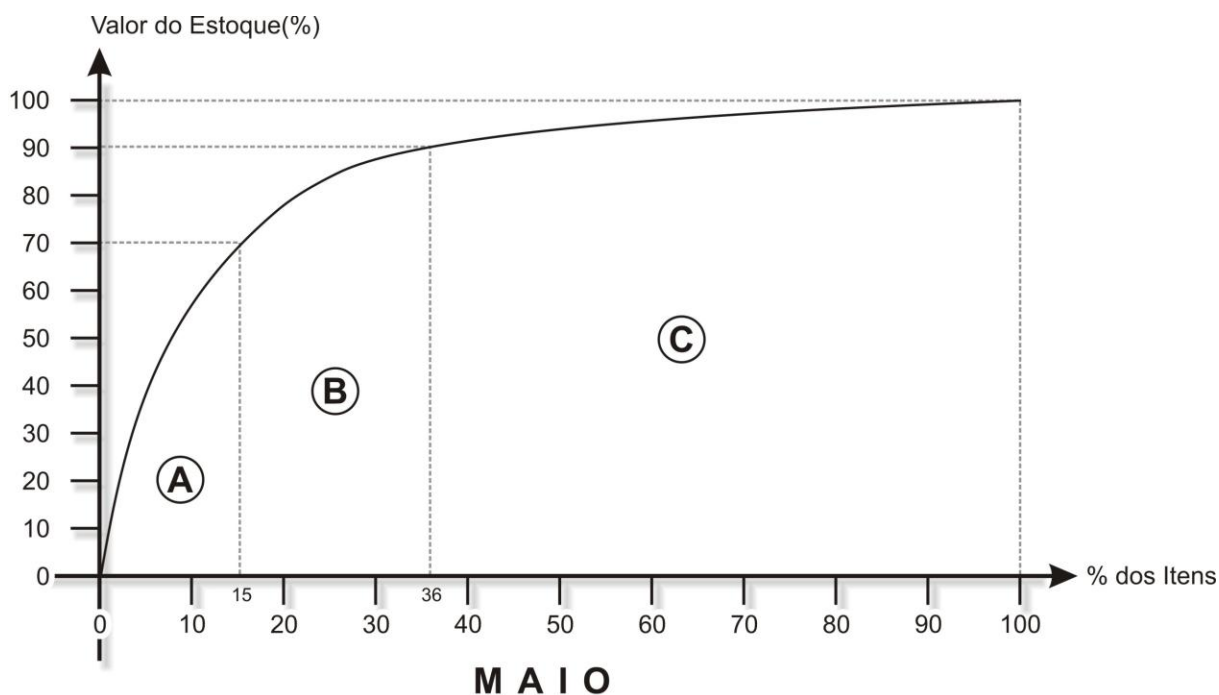


Figura 11 – Gráfico ABC para o mês de maio/2008.

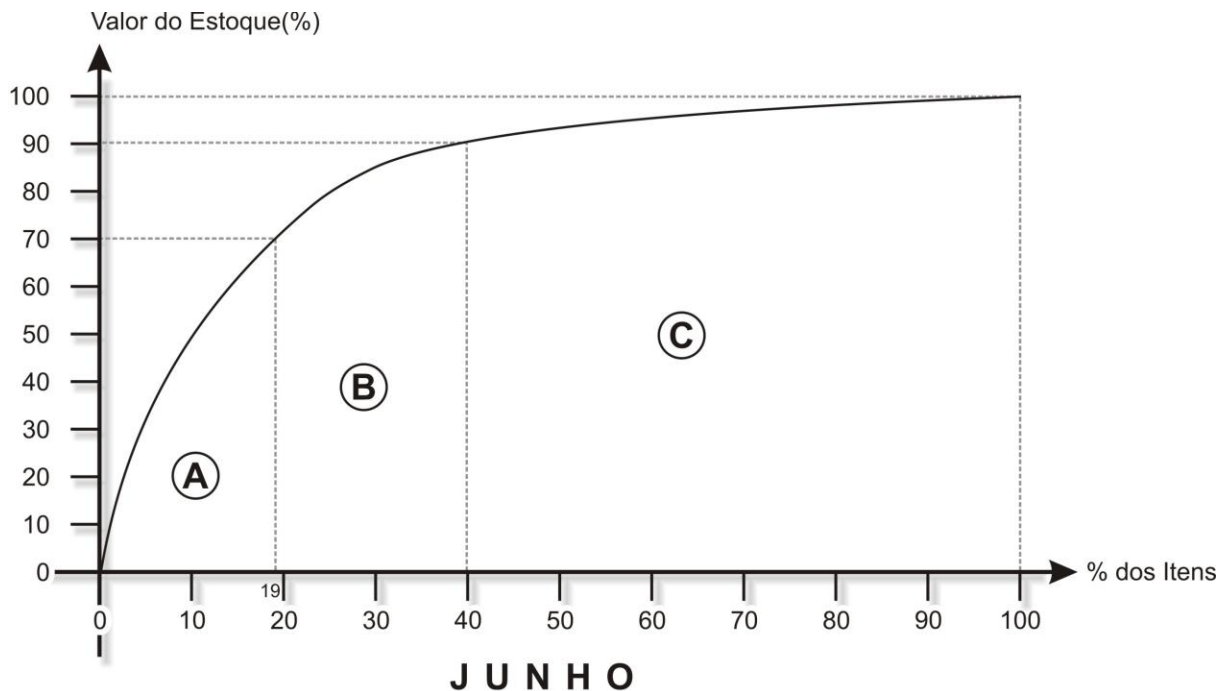


Figura 12 – Gráfico ABC para o mês de junho/2008.

Através dos gráficos, observa-se que, o eixo vertical, que representa o valor percentual em estoque de cada classe, permanece praticamente inalterado, enquanto que o eixo horizontal, que representa as quantidades percentuais em estoque de cada classe, sofre poucas mudanças ao longo do período estudado. A diferença está nos itens pertencentes a cada classe, durante determinado mês. Os itens com demanda bastante sazonal, ora estão na classe A, ora B, às vezes até na C, como pode ser observado nas tabelas ABC em anexo. Observa-se também que o número de itens classificados como “A” no mês de maio foi menor que nos outros dois meses. Uma possível explicação para tal é observado nas tabelas 1 e 7, que devido a dois picos de vendas de conjuntos, agasalhos e blusas para campanhas de inverno dos clientes, coloca os zíperes e os elásticos (materiais que não são comumente utilizados, nem mantidos em estoque) como materiais de grande representatividade. O mesmo já não é observado na tabela 4, provando que o mês de maio teve uma menor diversidade de itens classificados como “A” devido à não-demanda de artigos muito variados.

Na continuação, foram agrupados 5 (cinco) itens de cada classe, que permaneceram na mesma classificação durante o período de 3 (três) meses, para

que sejam calculados níveis de estoques mínimos e lotes econômicos de compra para os tais. Foi feito um levantamento, através de histórico, dos consumos destes materiais nos últimos 6 (seis) meses, para uma maior precisão nos dados. A tabela contendo os consumos nos últimos 6 meses segue abaixo.

CONSUMOS ULTIMOS 6 MESES								
DESCRICAO DO MATERIAL	UN	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	
BRANCO CRBA / QUIMAPRINT	KG	340	260	470	600	760	200	A
BRANCO LYCRA ESTUFA SQE / STAMP QUIM.	KG	1020	915	970	1050	400	600	
FIO 750 GR / BRANCO NATURAL	MI	23612	21708	8586	18063	29305	9524	
CAIXA PAP. ONDA DP LS / MOD. GOLA REDONDA / 457X297X342	CX	402	2299	304	667	10893	4302	
FARDO / USO DA EXPEDICAO/CX	UN	16	14	15	15	15	16	
INTER / T - 10 / KG	KG	340	232	320	240	528	272	B
MISTRAL 100 - TIRA MANCHA / TAMBOR 270 KG	KG	900	2285	758	688	376	331	
LIGANTE / ELOCRYL - ABD	KG	150	100	150	250	250	200	
BOBINA PLASTICA MESA CORTE / 2,40M X 0,03	KG	254,4	251,15	362,8	413,4	262,5	203,2	
EMULSAO / DUALFILM - RA	UN	50	43	96	51	45	54	
ENTRETELA / PERFITA BRC/ 45X35X45 - RL C/ 100MTS	RL	144	42,31	36	18	107,7	18	C
ETIQUETA PR. FABRIL / 100% ALGODAO /S/TAM	ML	0,87	5,26	21,84	1,28	1,67	3,76	
ADESIVO 3M / SPRAY REPOSICIONAVEL	UN	14	24	27	27	27	110	
DIAZO / 3,5 GR P/ EMULSAO	UN	68	60	124	68	60	72	
FILME LASER 297X420 / METALGANICA	CX	4	4	6	5	4	4	

Tabela 10 – Consumo nos últimos 6 meses dos materiais escolhidos.

Além dessa tabela, foi montada uma outra tabela de cálculos, utilizando informações como tempo de reposição dos materiais (obtida através do acompanhamento dos prazos de entrega dos fornecedores, feito durante o período estudado), taxa de juros atual de 4% a.m. e custo aproximado de R\$0,25 por pedido executado. Os resultados obtidos são os níveis de estoques mínimos ou pontos de ressuprimento, e os valores dos lotes econômicos de compra. Os valores calculados tiveram que ser ajustados, devido a fatores como quantidade mínima de pedido, arredondamento para quantidades de venda e quantidades mínimas para frete. Esta tabela encontra-se em seguida.

TABELA DOS CÁLCULOS										
DESCRICAO DO MATERIAL	UN	TR	EM	PREÇO	CE	D	LEC	EM ajustado	LEC ajustado	
BRANCO CRBA / QUIMAPRINT	KG	7	102,278	9	1,1238	1830	423,611	100	425	
BRANCO LYCRA ESTUFA SQE / STAMP QUIM.	KG	6	165,167	9,67	1,2074	2420	521,372	160	520	
FIO 750 GR / BRANCO NATURAL	MI	7	4308,78	0,17	0,0212	55954	6857,06	4050	7290	
CAIXA PAP. ONDA DP LS / MOD. GOLA REDONDA / 457X297X342	CX	5	524,083	1,6	0,1998	11864	1544,79	525	1550	
FARDO / USO DA EXPEDIÇÃO/CX	UN	2	1,01111	180	22,476	45	0,52083	1	1	
INTER / T - 10 / KG	KG	6	64,4	8,5	1,0613	1088	266,667	64	260	
MISTRAL 100 - TIRA MANCHA / TAMBOR 270 KG	KG	10	296,556	5	0,6243	1822	759,167	270	810	
LIGANTE / ELOCRYL - ABD	KG	7	42,7778	8,16	1,0189	650	165,952	50	150	
BOBINA PLASTICA MESA CORTE / 2,40M X 0,03	KG	12	116,488	7,23	0,9028	1038,6	299,274	120	300	
EMULSÃO / DUALFILM - RA	UN	6	11,3	31,11	3,8845	192	12,8576	12	15	
ENTRETELA / PERFITA BRC/ 45X35X45 - RL C/ 100MTS	RL	4	8,13333	24,64	3,0766	161,69	13,671	10	14	
ETIQUETA PR. FABRIL / 100% ALGODÃO /S/TAM	ML	10	1,92667	7,72	0,964	24,79	6,68987	2	7	
ADESIVO 3M / SPRAY REPOSICIONAVEL	UN	2	2,54444	16,8	2,0977	81	10,0446	3	10	
DIAZO / 3,5 GR P/ EMULSÃO	UN	6	15,0667	10,18	1,2711	252	51,5717	15	51	
FILME LASER 297X420 / METALGANICA	CX	2	0,3	110	13,735	15	0,28409	1	1	

onde: TR = Tempo de reposição do material (dias)
 UN = Unidade correspondente ao material, para seu controle
 EM = Estoque Mínimo
 CE = Custo de estocagem/mês, com taxa de juros a 4% a.m.
 D = Demanda do produto nos últimos 6 meses
 LEC = Lote Econômico de Compra do produto
 Custo médio por emissão de pedido = R\$ 0,25

Tabela 11 – Quantidades calculadas de estoques mínimos e lotes de compra.

De acordo com análise do processo de produção fabril, e com os dados obtidos no trabalho, chega-se à conclusão de que o modelo que mais se adequa à gestão dos materiais pertencentes à classe A é o modelo do lote econômico de compra. Esse modelo é o mais ideal para essa classe, devido aos elevados preços desses produtos e à alta demanda (quase constante) deles.

Já para os produtos enquadrados na classe B, o modelo mais adequado é o modelo de revisão contínua de estoque. Esse modelo permite o monitoramento freqüente dos níveis de estoque desses produtos, dando assim a atenção necessária aos materiais desta classe, que têm uma demanda não tão constante, mas sempre presente, e geralmente têm um preço um pouco menor dos itens A.

Enfim, para os materiais C, a gestão deverá utilizar um modelo de revisão periódica, com a manutenção constante de estoques mínimos. Como esses itens representam uma quantidade muito grande dos itens do estoque, se torna uma tarefa desgastante verificar periodicamente esses itens, ou até mesmo planejar compras para os mesmos. O modelo de revisão periódica permite avaliar, dentro de intervalos de tempo estabelecidos, os níveis de estoques dos materiais, e até a variação da demanda de um determinado insumo. É importante ressaltar que os itens mais particulares, mesmo pertencendo à classe C, devem receber um cuidado diferenciado.

Outras mudanças visualmente perceptíveis são observadas com relação à organização dos itens. Algumas fotos foram tiradas em meados do mês de março, e podem ser comparadas com algumas fotos mais recentes, referentes ao mês de setembro para melhor apresentação das melhorias.



Figura 13 – Algumas situações no almoxarifado, registradas em março/2008.



Figura 14 – Melhorias no almoxarifado, registradas em setembro/2008

6 CONCLUSÃO

A conclusão deste estudo é que, com a competitividade atual do mercado de confecções na busca de conquistar e manter um leque cada vez maior de clientes satisfeitos, é essencial que se tenha um modelo adequado de gestão de materiais dentro da empresa, visto que este pode ser um fator essencial de diferenciação entre o preço do produto final do fornecedor A e do fornecedor B. Uma política de manutenção de estoques mal-conduzida pode acarretar sérios prejuízos à empresa, como problemas de falta de espaço para armazenamento de materiais, o não-cumprimento de prazos de entrega por falta de materiais, obsolescência de insumos, dentre muitos outros, que podem ocasionar até a falência da organização.

Visto que a gestão correta de estoques é uma tarefa complexa, e que deve ser trabalhada continuamente em função da sazonalidade de vendas e variabilidade de produtos produzidos, os primeiros resultados analisados desde a implantação desses modelos de gestão para as classes determinadas foram satisfatórios. Houve uma diminuição no número de pedidos de compra efetuados por semana (de 12 para 7, em média), devido à utilização dos lotes econômicos de compra. Houve também uma melhoria da organização do almoxarifado da empresa, já que foram alocadas novas prateleiras, e com os estoques mínimos, os itens são ressupridos conforme a necessidade da produção. Outra mudança observada foi em relação à quantidade de materiais sem uso durante um certo tempo: após pelo menos 45 dias sem movimentação, esse insumo é catalogado em uma ficha, e segue-se um procedimento de encaminhamento do mesmo para que seja encontrada alguma finalidade para tal. Caso não haja utilização, o material é descartado, para evitar acúmulo de “entulhos” no almoxarifado.

Mas o trabalho de gestão de materiais envolve muito mais do que simplesmente dimensionar níveis de estoque e lotes econômicos de compra. Como continuidade, estão sendo executados um plano do tipo “5S” para organização e limpeza do estoque de materiais, um projeto de implantação de um almoxarifado, juntamente com todas suas atribuições, na unidade situada no Mato Grosso do Sul, e um programa de seleção de fornecedores: estreitar as parcerias com os fornecedores que a empresa já trabalha, enquanto continua na busca de novas

opções de fornecimento, visando cada vez obter insumos com mais qualidade, menores preços e prazos de entrega que atendam às necessidades fabris.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLOU, R. H. (2004) – **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. Bookman – 4a Ed.

BARTEZZGHI, E.; VERGANTI, R.; ZOTTERI, G. (1999) – **Measuring the impact of asymmetric demand distributions on inventories**. International Journal of Production Economics, Vol 60-61, pag. 395-404

CHOPRA, S. MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos : estratégia, planejamento e operação**. São Paulo. Prentice Hall, 2003.

CORRÊA H. L.; GIANESI, I. G. N.. **Just in Time, MRPII e OPT**. São Paulo: Atlas, 1996.

CORRÊA H. L.; GIANESI, I. G. N.; Caon M.. **PPCP – Planejamento, Programação e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 2001.

CORRÊA & Associados. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. Joinville, SC. Ciser, 2005. Apostila.

COX, J.F.; SPENCER, M.S.. **Manual da Teoria das Restrições**. São Paulo: Bookman, 2002.

FULLMANN, C. et al. **MRP / MRPII / MRPIII (MRP + Just in Time + Kanban) / OPT / GDR**. São Paulo: IMAN, 1989.

GOULART, F. V. B.; **Definição das técnicas de programação – Comparação entre TPC e MRP**. Disponível em http://www.joinville.udesc.br/portal/departamentos/deps/arquivos/tcc/2006_2_tcc05.pdf. 2006.

HAUTANIEMI, P.; PIRTTILÄ, T. (1999) – **The choice of replenishment policies in an MRP environment**. International Journal of Production Economics, Vol 59, pag 85-92

HILLIER, F.; LIEBERMAN, G (2004) – **Introductions to Operations Research** McGraw Hill – 8a Edição

JACOBS, F. R.; WHYBARK, D. C. (1992) – **A comparison of Reorder Point and Material Requirements Planning Inventory Control Logic**. Decision Sciences, Vol 23, pag 332-343

KRUPP, J. A. G. (1997) – **Safety stock management**. Production and Inventory Management Journal 38, pag. 11-18.

KRUPP, J. A. G. (2002) – **Integrating Kanban and MRP to reduce lead time**. Production and Inventory Management Journal 43, pag. 78-92.

MARTIM, P. G.; CAMPOS, P. R. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Editora Saraiva, 2000.

MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. 2ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Pioneira, 1993.

PANG, W. K.; LEUNG, P. K.; HUANG, W. K.; LIU, W. (2003) – **On interval estimation of the coefficient of variation for the three-parameter**. European Journal of Operational Research.

PEIXOTO, E. C.; **Planejamento de pedidos de compra e estoque de insumos a partir de previsão agregada de vendas e histórico de demanda utilizando simulação**. Disponível em <http://www.dep.ufmg.br/pos/defesas/diss145.pdf> . 2006.

PEREIRA, M. **O uso da curva ABC nas empresas.** Disponível em <http://kplus.cosmo.com.br/materia.asp?co=5&rv=Vivencia>. 2002.

PETROVIC, R.; PETROVIC, D. (2001) – **Multicriterial ranking of inventory replenishment policies in the presence of uncertainty in customer demand.** International Journal of Production Economics, Vol 71, pag 439-446

PLATT, D.; ROBINSON, L. W. AND FREUND, R. B. (1997) – **Tractable (Q, R) Heuristic Models for Constrained Service Levels.** Management Science – Vol 43, No 7.- pag 951

SANTOS, A. M.; RODRIGUES, I. A. (2005) – **Desenvolvimento de um sistema de controle de estoques para apoio à tomada de decisão num ambiente de materiais com diferentes padrões de demanda.** Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP.

SLACK, N.; et al. **Administração da Produção.** São Paulo: Atlas, 1997.

STRASSBURG, U. **O uso da logística na gestão de estoques.** Disponível em <http://e-revista.unioeste.br>, 2000.

TUBINO, D. F. **Manual de PCP.** São Paulo: Atlas, 2000.

YEH, Q.J.; CHANG, T. P.; CHANG, H. C. (1997) **An inventory control model with Gamma distribution.** Microelectronics and Reliability, Vol 37, n.8, pag 1197-1201.

**Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR
CEP 87020-900
Tel: (044) 3261-4196 / Fax: (044) 3261-5874**

**FALTA :
AJUSTAR AS QUEBRAS DE PAGINA**