

**Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção
Curso de Engenharia de Produção
Confecção Industrial**

**Implantação de Ferramenta da Manufatura Enxuta
na Cadeia de Suprimentos: Estudo de Caso no
Setor Atacadista**

Andréia Ropelli Simioni

TCC-EP- 06 -2009

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

**Implantação de Ferramenta da Manufatura Enxuta na Cadeia
de Suprimentos: Estudo de Caso no Setor Atacadista**

Andréia Ropelli Simioni

TCC-EP-06-2009

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Orientadora: M.S.c. Maria de Lourdes Santiago Luz

**Maringá - Paraná
2009**

DEDICATÓRIA

*Primeiramente a Deus pela força e saúde.
Aos meus pais e irmãos, pela educação e
formação escolar que me deram.
Ao meu esposo Paulo Eduardo, que sempre esteve
ao meu lado me dando apoio e não deixando
desistir desta caminhada.
Aos meus amigos que sempre estiveram comigo nos
momentos alegres e difíceis durante os anos.*

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial a Prof.^a M.S.c Maria de Lourdes Santiago Luz, pela atenção durante o desenvolvimento deste trabalho e competente orientação.

Ao Prof.^o Dr. Gilberto C. Antonelli e à Prof.^a M.S.c. Sandra Biégas, pelo comprometimento que tiveram comigo na minha vida acadêmica, e por aceitarem o convite de fazer parte deste momento importante para minha vida.

Aos amigos do curso, pela troca de experiências acadêmicas e profissionais.

A todos os professores do Curso de Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá, pelo comprometimento e empenho com a formação dos alunos.

Ao meu esposo Paulo Eduardo, por todo apoio e incentivo que me deu relacionado a este trabalho realizado.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo principal a análise e implantação de uma ferramenta para controle de estoque de produtos acabados em uma empresa do ramo de presentes e produtos personalizados. A falta de administração no controle de estoques trouxe grandes problemas para o Departamento de Compras Atacadista da empresa. No estudo de caso, foram analisados e levantados dados de estoque de produtos que fazem parte dos produtos de revenda e do histórico de vendas. A análise da viabilidade dos conceitos de *Just in time* apontou para a aplicabilidade da ferramenta Kanban, voltada para o controle de produtos e para agir como sistemas de produção puxada. O diagrama de causa e efeito foi usado para relacionar as causas geradoras do problema, e a partir delas foram feitas diversas propostas visando à redução de estoque. Outra análise feita foi da Curva ABC, onde mostrou os principais produtos que mereciam uma atenção maior e com isso pode-se chegar a uma considerada otimização da aplicação dos recursos financeiros e materiais, evitando desperdícios ou aquisições indevidas e favorecendo o aumento da lucratividade.

Palavras-Chave: *Just in Time*. Sistema Kanban. Curva ABC. Diagrama de Causa e Efeito.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	VIII
LISTA DE QUADROS.....	IX
LISTA DE TABELAS.....	X
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	XI
INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVA.....	2
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	3
1.3 OBJETIVOS.....	3
1.3.1 <i>Objetivo Geral</i>	3
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	3
REVISÃO DA LITERATURA.....	4
2.1 O CONCEITO <i>JUST IN TIME</i> – A VISÃO ENXUTA E OS SEUS PRINCÍPIOS	4
2.2 SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO (SAP)	6
2.2.1 <i>As vantagens externas do SAP na redução dos tempos de entrega</i>	7
2.2.2 <i>Vantagens internas do SAP na redução dos tempos</i>	7
2.2.3 <i>O SAP e a confiabilidade de entrega</i>	8
2.2.4 <i>O SAP e a flexibilidade</i>	8
2.2.5 <i>O SAP e a gestão da rede de suprimentos</i>	9
2.3 O SISTEMA KANBAN.....	9
2.3.1 <i>Tipos de cartões kanbans</i>	11
2.3.2 <i>Kanban de Produção</i>	12
2.3.3 <i>Kanban de Requisição</i>	12
2.3.4 <i>Kanban de Fornecedor</i>	13
2.3.5 <i>Determinação do número de cartões kanban</i>	13
2.3.6 <i>Regras do Sistema Kanban</i>	15
2.3.7 <i>Funções executadas pelo sistema kanban</i>	16
2.3.8 <i>Pré-requisitos para o funcionamento do sistema kanban</i>	17
2.4 ESTOQUES.....	18
2.4.1 <i>Administração dos Estoques</i>	22
2.5 INDICADORES DE DESEMPENHO.....	24
2.5.1 <i>Produtividade</i>	24
2.5.2 <i>Qualidade no serviço</i>	25
2.5.3 <i>Custos dos Estoques</i>	26
2.5.4 <i>Sistemas de gestão de estoques</i>	28
2.6 MODELOS DE CONTROLE DE ESTOQUES	30
2.6.1 <i>Modelo Por Ponto de Pedido</i>	31
2.6.2 <i>Modelo de controle por revisões periódicas</i>	31
2.7 ESTOQUES DE SEGURANÇA	32
2.8 CLASSIFICAÇÃO ABC DOS ESTOQUES.....	33
2.9 FERRAMENTAS DA QUALIDADE	37
2.10 LOGÍSTICA - GESTÃO DA CADEIRA DE SUPRIMENTOS	38
2.11 PROGRAMAÇÃO DOS SUPRIMENTOS.....	40
2.12 LAYOUT – ESTOCAGEM E MANUSEIO	40
2.12.1 <i>Layout para separação dos pedidos</i>	41
2.13 GESTÃO DE COMPRAS.....	42

METODOLOGIA	45
4. ESTUDO DE CASO	47
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	47
4.2 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	48
4.2.1 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS NO SETOR DE COMPRAS - A DINÂMICA DE ORDENS DE COMPRAS POR ÁREA.	53
4.3. ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA KANBAN PARA CONTROLE DE ESTOQUES	55
4.4. ANÁLISE DOS NÍVEIS DE ESTOQUES DE PRODUTOS ACABADOS.....	58
4.5. ANÁLISE E APLICAÇÃO DA CURVA ABC	60
4.5.1 <i>Resultados obtidos da Curva ABC</i>	66
4.6 A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA KANBAN PARA CONTROLE DE ESTOQUE DE PRODUTOS ACABADOS.....	66
4.6.1 <i>Considerações iniciais</i>	66
4.6.2 <i>Aplicação do Kanban</i>	67
4.6.3 <i>Definição do modelo do cartão</i>	67
4.6.4 <i>Procedimentos adotados para a implantação do Kanban</i>	68
4.6.5 <i>Utilização dos cartões e procedimentos para Efetuar as Compras</i>	71
4.6.6 <i>Dificuldades de adaptações no uso dos cartões</i>	73
4.7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	75
5 CONCLUSÃO	77
APÊNDICES.....	78
APÊNDICE A - ANÁLISE DA CURVA ABC PARA PRODUTOS DA LINHA DE RELÓGIOS	78
APÊNDICE B - ANÁLISE DA CURVA ABC PARA PRODUTOS DA LINHA DE JOGOS	80
APÊNDICE C - ANÁLISE DA CURVA ABC PARA PRODUTOS DA LINHA PORTA-RETRATO	81
APÊNDICE D - ANÁLISE DA CURVA ABC PARA PRODUTOS DA LINHA DIVERSOS	82
APÊNDICE E - ANÁLISE DA CURVA ABC PARA PRODUTOS DA LINHA DECORATIVA	83
APÊNDICE F - ANÁLISE DA CURVA ABC PARA PRODUTOS DA LINHA DE ÁLBUNS	85
APÊNDICE G – ANÁLISE DA CURVA ABC PARA PRODUTOS DA LINHA DE FORMATURAS	86

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – VARIAÇÃO DO NÍVEL DE ESTOQUES PARA ENTREGA TOTAL	28
FIGURA 2– VARIAÇÃO DO NÍVEL DE ESTOQUES PARA ENTREGA PARCELADA	29
FIGURA 3– CURVA DE CUSTO TOTAL COM DESCONTOS	30
FIGURA 4– CLASSIFICAÇÃO ABC.....	34
FIGURA 5 - DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO PARA COPIAS COM BAIXA QUALIDADE	37
FIGURA 6– ORGANOGRAMA DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA EMPRESA	48
FIGURA 7– MARCENARIA	50
FIGURA 8– MODELOS DE PRODUTOS	50
FIGURA 9 – EXEMPLOS DE PRODUTOS PRODUZIDO PELA VIDRAÇARIA	51
FIGURA 10 – ALGUNS DOS PRODUTOS PRODUZIDOS PELO SETOR DE SERIGRAFIA	52
FIGURA 11- MODELOS DE PRODUTOS	52
FIGURA 12- ALGUNS DOS PRODUTOS PRODUZIDOS PELO SETOR DE CONFECÇÃO	53
FIGURA 13– DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO PARA O SETOR DE COMPRAS DO ATACADO	55
FIGURA 14– ESTOQUES DE PRODUTOS DO ATACADO EM R\$	59
FIGURA 15– ESTOQUES DE PRODUTOS DA MANUFATURA EM R\$.....	60
FIGURA 16– COMPARATIVO DAS DEMANDAS DOS PRODUTOS DO ATACADO E DA MANUFATURA	62
FIGURA 17– ANÁLISE DA CURVA ABC PARA PRODUTOS DA LINHA DECORATIVA.....	64
FIGURA 18– CARTÕES KANBAN VERDE – AMARELO E VERMELHO	68
FIGURA 19– PAINEL PORTA-KANBAN	69
FIGURA 20– PAINEL DE FOTOS E CÓDIGOS DOS KITS.....	70
FIGURA 21– SUPERMERCADO PARA OS PRODUTOS DE MAIOR IMPORTÂNCIA.....	71
FIGURA 22– CARTÃO COM ETIQUETA DA DATA QUE FOI COLOCADO NO PAINEL.....	72
FIGURA 23– USO DOS CARTÕES KANBANS DE ACORDO COM O TIPO DE PRODUTO.	74
FIGURA 24- GRÁFICO DA CURVA ABC PARA LINHA DE RELÓGIOS	79
FIGURA 25 – GRÁFICO DA CURVA ABC PARA A LINHA DE JOGOS	80
FIGURA 26– GRÁFICO DA CURVA ABC PARA A LINHA DE PORTA-RETRATO.....	81
FIGURA 27– GRÁFICO DA CURVA ABC PARA A LINHA DIVERSOS	82
FIGURA 29– GRÁFICO DA CURVA ABC PARA A LINHA DE ÁLBUNS.....	85
FIGURA 30– GRÁFICO DA CURVA ABC PARA A LINHA FORMATURA.....	86

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – COMPARATIVO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO.....	76
---	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: NÍVEL DE ESTOQUE DE PRODUTO DO ATACADO EM R\$.....	58
TABELA 2: NÍVEL DE ESTOQUE DE PRODUTOS DA EMPRESA EM R\$.....	59
TABELA 3: DEMANDA DOS PRODUTOS DO ATACADO E MANUFATURA.....	62
TABELA 9: DADOS OBTIDOS PARA O CÁLCULO DA CURVA ABC PARA A LINHA DECORATIVA	63
TABELA 5: DADOS OBTIDOS PARA O CÁLCULO DA CURVA ABC PARA A LINHA DE RELÓGIOS	78
TABELA 6: DADOS OBTIDOS PARA O CÁLCULO DA CURVA ABC PARA A LINHA DE JOGOS	80
TABELA 7: DADOS OBTIDOS PARA O CÁLCULO DA CURVA ABC PARA A LINHA DE PORTA-RETRATO	81
TABELA 8: DADOS OBTIDOS PARA O CÁLCULO DA CURVA ABC PARA A LINHA DIVERSOS	82
TABELA 4: DADOS PARA ANÁLISE DA CURVA ABC PARA A LINHA DE CANETAS	83
TABELA 10: DADOS OBTIDOS PARA O CÁLCULO DA CURVA ABC PARA A LINHA DE ÁLBUNS	85
TABELA 11: DADOS OBTIDOS PARA O CÁLCULO DA CURVA ABC PARA A LINHA DE FORMATURA	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCP	Planejamento e Controle da Produção
JIT	<i>Just in Time</i>
SAP	Sistema de Administração da Produção

1. INTRODUÇÃO

Um das poucas áreas dentro da administração de empresas tiveram tantas mudanças como a administração da produção, hoje as empresas procuram estar sempre se reorganizando para conseguir abrir caminhos nas vantagens competitivas e para a obtenção de maiores lucros.

Martins e Alt (2003, p.133) determinam o estoque “como elemento regulador, quer do fluxo de produção, no caso do processo manufatureiro, quer do fluxo de vendas, no processo comercial”. Hoje todas as empresas procuram de uma forma ou de outra, a obtenção de uma vantagem competitiva em relação a seus concorrentes, e a oportunidade de atender seus clientes prontamente é facilitada com a administração eficaz dos estoques.

De acordo com Shingo (1996, p.52) um fator extremamente importante para gerar lucro nas atividades de produção é a redução dos estoques. O mito de que a existência de estoque é inevitável está morrendo, e os sistemas de produção que aceitam estoques estão se tornando obsoletos.

Qualquer operação produtiva requer planos e controle, mesmo que ocorram variações no grau de formalidade e nos detalhes. Slack (2002, p. 313) define planejamento e controle como “gerenciar as atividades da operação produtiva, de modo a satisfazer de forma contínua à demanda dos consumidores”.

Segundo Martins e Alt (2003, p.134) se a velocidade dos itens de entrada for maior que a saída, o nível de estoque aumentará. Assim, para que a quantidade recebida seja igual a que é despachada, a gestão do fluxo de chegada é função do compras, e fluxo de saída é função de vendas e distribuição. A harmonização dos dois fluxos dentro de uma organização é função do Planejamento e Controle da Produção.

O tema deste trabalho é a implantação do sistema kanban, uma ferramenta da filosofia de Manufatura Enxuta, que tem como princípio básico fazer o gerenciamento e controle dos estoques de produtos acabados. O sistema será aplicado em uma fábrica de manufatura e atacadista no ramo de artigos para presentes. O objetivo é acompanhar e identificar os

problemas relacionados com sua cadeia de suprimentos – do controle à administração de estoques dos produtos acabados, e todas as informações relacionadas aos mesmos. E como objetivo específico, identificar e descrever as convergências e divergências entre teoria e prática.

Outra análise também será feita, trata-se do setor do compras, que tem uma relação importante com os estoques de produtos acabados, e muitas de suas decisões afetam diretamente o fluxo de bens ou serviços no canal logístico.

A pesquisa realizada neste trabalho pode ser caracterizada como qualitativa. Para Godoy (1995), a pesquisa qualitativa aponta para a existência de três diferentes possibilidades oferecidas pela abordagem do tipo qualitativa: pode ser uma pesquisa documental, um estudo de caso ou uma etnografia. O estudo de caso visa o exame detalhado de um ambiente, de um sujeito ou de uma situação em particular.

1.1 Justificativa

As indústrias geralmente se deparam com situações onde compram e estocam produtos em quantidades maiores do que o requerido pela demanda, isso acaba acarretando problemas em vários setores da empresa.

Um dos principais fatores determinantes para a empresa é a correta administração dos seus estoques. Estoques excedentes significam investimento parado e maior área de espaço ocupado. Com a administração certa é possível atender os clientes no momento e com a quantidade desejada.

O estudo do presente trabalho tem por objetivo a utilização das técnicas e adoção do método do Sistema Kanban para o controle e minimização de estoque excedente de produtos do Atacado, o combate aos desperdícios, e a qualidade efetiva e para que permitam detectar erros em sua cadeia de suprimentos.

1.2 Definição e delimitação do problema

O principal estudo deste trabalho trata-se da falta de implementação de uma ferramenta que busca entender e resolver os problemas ocorridos nos altos níveis de estoques de produtos acabados da empresa. Tais problemas se deparam também com outras áreas como a logística interna e a gestão de fornecedores. Itens que também será abordado neste trabalho.

A empresa em estudo é atacadista no ramo de presentes para relojarias, papelarias e lojas de produtos decorativos. Fabricam vários produtos a partir de diferentes matérias-primas, conforme já mencionados. A empresa atua em vários estados brasileiros.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Implantação de um processo enxuto para a solução de controle e eliminação de estoques excedentes de produtos do Atacado.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Implantar um sistema para gerenciamento e controle de estoque de produto acabado do Atacado;
- b) Identificar os pontos fracos no atual gerenciamento do Setor de Compras de produto do Atacado;
- c) Simplificar processos de compras.
- d) Desenvolver um plano de logística , com objetivos e metas traçadas para a empresa nos próximos anos;
- e) Reduzir os prazos de entrega.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo objetiva a estrutura teórica para o desenvolvimento deste trabalho, contendo aspectos importantes para o entendimento da Filosofia do Sistema *Just in Time* e suas ferramentas, baseados em vários autores que se dedicam ao tema, todos os assuntos relacionados foram importantes para a busca e análise visando alcançar as propostas oferecidas pelo estudo de caso.

2.1 O Conceito *Just in Time* – A Visão Enxuta e os Seus Princípios

A Toyota no Japão foi à primeira empresa a utilizar a aplicação deste método. Para Hines e Taylor (2000), as imensas quantidades de perdas ocorrem na maioria dos processos produtivos e fazendo um ataque sistêmico nas perdas, no decorrer dos processos, podem-se obter muitos benefícios para a rentabilidade a curto e a longo prazo nas empresas.

De acordo com a Filosofia Enxuta, é possível determinar as metas de melhorias para a empresa, priorizando sempre a melhoria nos processos e de suas funções. Esse conceito quando devidamente adaptado e aplicado à empresa para a qual se destina, consegue excelentes resultados, pois são grandes os benefícios deste sistema. O conceito de *Just in Time* (JIT) se expandiu, e hoje é mais uma filosofia gerencial, que procura não apenas eliminar os desperdícios, mas também colocar o componente certo, no lugar certo e na hora certa (MARTINS e LAUGENI, 2005, p. 404).

Shingo (1996), afirma que existem dois tipos de operação: as que agregam valor e as que não agregam valor. As operações que não agregam valor têm que ser vistas como desperdício e devem ser eliminadas ou minimizadas. Caminhar para pegar as peças, desembalar peças vindas de fornecedores é exemplos de atividades que não agregam valor. As operações que agregam valor transformam realmente a matéria-prima modificando a forma ou a qualidade do produto, como a operação de montagem de partes, soldagem, tratamento térmico e pintura.

Essa classificação das operações é bastante válida, pois quando Ohno (1997), afirma que: “Os consumidores não estão dispostos a pagar pela ineficiência dos fabricantes”, significa que esta

ineficiência está diretamente ligada às atividades que não agregam valor, pois os consumidores não aceitam que os custos do produto sejam aumentados em função do excesso desse tipo de atividade.

De acordo com Ballou (2006), a Filosofia *Just in Time*, visa eliminar estoques pela redução da variabilidade na demanda e do tempo do ciclo de reposição, reduzindo os tamanhos dos lotes e estabelecendo sólidas relações com um número limitado de fornecedores a fim de garantir produtos de qualidade e o devido atendimento dos pedidos. A produção enxuta visa evitar produtos parados em estoques, ter eficiência em termos de custos, com qualidade máxima, utilizando o mínimo de equipamentos e recursos humanos.

A idéia de se produzir em pequenos lotes surge para eliminar alguns desperdícios gerados pela produção em massa, como a superprodução e os conseqüentes estoques de produto intermediário e final, produzindo somente de acordo com a necessidade dos clientes.

Segundo Tubino (2000), para atingir seus objetivos, os sistemas produtivos devem exercer uma série de funções operacionais, desempenhadas por pessoas, que vão desde o projeto dos produtos, até o controle de estoques, recrutamento e treinamento de funcionários, distribuição dos produtos, aplicação dos recursos financeiros, etc.

Para Corrêa e Giansesi (2007), sua idéia básica e seu desenvolvimento creditado a Toyota, a qual buscava um sistema de administração que pudesse coordenar a produção com a demanda específica. O sistema de puxar a produção a partir da demanda, produzindo em cada estágio, ficou conhecido no ocidente como sistema kanban. Este nome é dado aos cartões utilizados para autorizar a produção e a movimentação de itens, ao longo do processo produtivo. Corrêa e Giansesi (2007), ainda afirmam que o JIT é muito mais do que uma técnica ou um conjunto de técnica de administração da produção, sendo considerada uma completa filosofia, a qual inclui aspectos de administração de matérias, gestão da qualidade, arranjo físico, projeto do produto, organização do trabalho e gestão de recursos humanos.

Dentro do Sistema JIT, existem alguns elementos básicos que compõem sua filosofia, com funções extremamente importantes para satisfazer as funções do sistema.

Com essa filosofia, é extremamente viável a elaboração de um programa de produção que visa acabar com altos estoques de produtos. Entre estes auxiliadores da Filosofia JIT está o kanban.

De acordo com Corrêa e Giansesi (2007), o Sistema JIT, apresenta diversas diferenças de abordagem em relação aos sistemas tradicionais de produção. Talvez a principal seja sua característica de “puxar” a produção ao longo do processo, de acordo com a demanda. Nesse processo o material somente é processado em uma operação se ele é requerido pela operação subsequente. Os sistemas tradicionais são sistemas que “empurram” a produção, desde a compra de matérias-primas até os estoques de produtos acabados. Neste caso as operações são disparadas pela disponibilidade de material a processar.

2.2 Sistema de Administração da Produção (SAP)

Os sistemas de administração da produção (SAP) é o coração dos processos produtivos. Eles têm o objetivo básico de planejar e controlar o processo de manufatura em todos seus níveis, incluindo materiais, equipamentos, pessoas, fornecedores e distribuidores.

É através dos SAP que a organização garante que suas decisões operacionais sobre o que, quando, quanto e com o que produzir e comprar sejam adequadas a suas necessidades estratégicas, que por sua vez são ditadas por seus objetivos e seu mercado. Os SAP são sistemas que provêm informações que suportam o gerenciamento eficaz do fluxo de materiais, mão-de-obra e equipamentos, coordena as atividades internas com as atividades de fornecedores e distribuidores e a comunicação com os clientes no que se refere a suas necessidades operacionais. SAP não tomam decisões ou gerenciam sistemas, são os administradores que executam estas atividades (CORRÊA e GIANESI, 2007).

Corrêa e Giansesi (2007), diz que a maioria das atividades gerencias do SAP tem implicações estratégicas que afetam os níveis de desempenho do sistema de produção, em termos de custos, qualidade, prazos de entrega, confiabilidade e flexibilidade.

2.2.1 As vantagens externas do SAP na redução dos tempos de entrega

Em tempos de mudanças freqüentes nos hábitos de consumo, estratificação de mercados e compressão dos ciclos de vida dos produtos, a maioria dos clientes estaria disposto a pagar um prêmio para serem servidos rapidamente. Isto significa que as empresas que conseguirem reduzir seus tempos de entrega poderão comandar preços mais altos e ao mesmo tempo assegurar a lealdade dos clientes (CORRÊA e GIANESI, 2007).

De acordo com Corrêa e Gianesi (2007), as vantagens do tempo de resposta mais curtas são muitas para os clientes, por exemplo, eles passam a necessitar planejar suas compras com antecedência menor, pode reduzir os tempos de seus próprios ciclos produtivos totais, em decorrência da redução de seus tempos de obtenção de suprimentos.

2.2.2 Vantagens internas do SAP na redução dos tempos

Em geral o cliente não está disposto a esperar tempos inteiros de ciclos serem realizados para a obtenção do seu produto. Pensando nisso o fornecedor inicia algumas de suas atividades (como compra de alguns componentes, matéria primas e a produção de alguns semi-acabados) e estoque os produtos destas atividades antes mesmo de ter um pedido de compra firme colocada. Estas atividades são baseadas em previsões.

A velocidade permite melhores previsões, portanto estas têm que ser feitas a respeito de um futuro mais próximo e é provável que tenham melhor qualidade. Isto gera decisões melhores e, portanto, menor necessidade de ações corretivas posteriores. Velocidade reduz custos administrativos, uma ordem de produção que passa rápido pelo sistema necessita muito menos atenção gerencial e, portanto, consome menos recursos da organização (CORRÊA e GIANESI, 2007).

Segundo Corrêa e Gianesi (2007), material que passa rápido pelo sistema produtivo não pode gastar muito tempo na forma de estoque em processo, esperando para ser processado, pois a maior parte do tempo é gasto esperando para ser processado e isto significa capital parado.

Os Sistemas de Administração da produção tem papel importante na determinação dos tempos de ciclo de um processo produtivo. A maior parte do tempo gasto pelas ordens atravessando os sistemas de produção tradicional é gasta aguardando processamento. Uma eficaz programação do SAP pode reduzir em 90% os tempos de fluxo dos materiais pelo sistema produtivo.

2.2.3 O SAP e a confiabilidade de entrega

Conforme Corrêa e Gianesi (2007), a confiabilidade de entrega tem sido considerada como um critério competitivo de grande importância no mercado atual e futuro. Há indícios de que a confiabilidade de entrega deve se tornar em breve um critério ganhador de pedidos. Com a tendência generalizada de se reduzirem estoques, as empresas passam a necessitar de entregas mais frequentes e confiáveis por parte de seus fornecedores, já que com baixos níveis de estoques de segurança, o atraso de um fornecimento pode repercutir em parada na produção, com custos decorrentes, muitas vezes, elevados.

Os SAP têm importante papel a cumprir no aumento da confiabilidade de sistemas produtivos. Slack (2002) sugere cinco prescrições práticas para o aumento da confiabilidade dos sistemas de manufaturas: “planeje a frente, controle a ocupação dos recursos, monitore de perto o progresso das operações, aumente a flexibilidade dos recursos e desenvolva seus fornecedores internos, como se faz com os externos”.

2.2.4 O SAP e a flexibilidade

Flexibilidade é a capacidade de os sistemas de produção respondem eficazmente a mudanças não planejadas. Estas mudanças podem tanto ocorrer na demanda por produtos, no fornecimento de insumos, no processo produtivo propriamente dito.

Estas possíveis mudanças as quais o sistema de produção está sujeito demandam que o sistema da flexibilidade de seus recursos (Corrêa e Gianesi, 2007).

- ✓ Flexibilidade de novos produtos: habilidade de incluir novos produtos ou alterar produtos já existentes.
- ✓ Flexibilidade de mix: habilidade de produzir determinado subconjunto da linha de produtos em determinado intervalo de tempo.
- ✓ Flexibilidade de volumes: habilidade de alterar os níveis agregados de produção do sistema de forma eficaz.
- ✓ Flexibilidade de entrega: habilidade de alterar eficazmente as datas de entrega dos pedidos do sistema.
- ✓ Flexibilidade de robustez: mesmo ocorrendo mudanças relevantes no suprimento de insumos ou no processo o sistema continua funcionando.

Para analisar a flexibilidade de um sistema não basta analisar quanto um sistema consegue alterar-se para responder a uma mudança, por exemplo, quanto é diferente um produto que o sistema é capaz de introduzir para atender uma demanda (SLACK,2002).

2.2.5 O SAP e a gestão da rede de suprimentos

Para Corrêa e Giansesi (2007), os SAP por serem a interface logística entre setores dentro da empresa, e mesmo entre a empresa e seus fornecedores, têm papel decisivo e natural no apoio a gestão da rede de suprimentos. Eles coordenam as atividades dos atores, sejam eles internos ou externos, da rede de suprimento e auxiliam a controlar seus desempenhos operacionais, de modo que se garanta uma coerência nos padrões de decisão, não só dos setores internos a organização, como também dos fornecedores e distribuidores.

2.3 O Sistema Kanban

A maioria dos sistemas tradicionais de produção emprega o sistema de “empurrar”, enquanto que o sistema JIT utiliza o sistema de puxar. A ferramenta mais importante deste sistema é o kanban.

O kanban é o sistema de programação da produção da Toyota, e talvez um dos mais conhecidos exemplos de programação *Just in Time*. O kanban é um sistema de controle de produção baseado em cartões. Um cartão aciona um centro de trabalho ou um fornecedor para que produza um lote mínimo de determinado item. Esses cartões são usados como gatilhos para a produção, a compra e a movimentação de itens (BALLOU, 2006).

De acordo com os estudos sobre o kanban, ele determina o sistema de administração da produção "puxada", controlada por meio de cartões. O mais importante na administração por meio do kanban, assim como em qualquer outro sistema, é o de aumentar a produtividade e reduzir os custos por meio da eliminação de todas as funções desnecessárias ao processo produtivo. Também se aplica ao kanban a eliminação de desperdício, reduzir mão-de-obra e estoques e eliminação produtos defeituosos.

O Sistema Toyota de Produção utiliza o sistema puxado, mas antes de emitir as ordens de produção ao último processo, existe todo um trabalho de planejamento e análise de mercado. As informações da programação diária são gerenciadas pelo sistema kanban, utilizando cartões informativos. Através deste sistema, o processo precedente fabrica somente a quantidade utilizada pelo processo subsequente, eliminando a necessidade de uma programação para todos os processos de produção e impedindo a superprodução.

Segundo Ohno (1997), o kanban distingue do conceito de Sistema Toyota de produção da seguinte forma: “o Sistema Toyota de produção é sustentado pelo Sistema *Just in Time* e pela autonomia e o método kanban é o meio pelo qual o Sistema Toyota de produção flui suavemente”. No que diz respeito ao controle da produção e a minimização dos estoques de produtos intermediários e acabados o kanban é a ferramenta desenvolvida para tais práticas.

Para Moura (1998), há várias definições para kanban, entre elas ele cita uma definição geral que diz: “Kanban é um método que reduz o tempo de espera, diminuindo o estoque, melhorando a produtividade e interligando todas as operações em um fluxo uniforme ininterrupto”. Ele diz que o *Just in Time* é uma nova maneira de fabricar produtos no qual afeta todos os aspectos de uma empresa de manufaturas e que o Sistema kanban, é um método de controle de produção.

O kanban organiza a seqüência de produção de acordo com os princípios do Just in time, ele é caracterizado também por puxar a produção, como já mencionado anteriormente, já os métodos tradicionais de programação e controle da produção são característicos por empurrar a produção.

Segundo Tubino (2000), puxar a produção significa não produzir até que o cliente (interno ou externo) de seu processo solicite a produção de determinado item. Já o sistema de empurrar utilizado tradicionalmente não identifica a necessidade de reprogramação, pois, elabora-se periodicamente um programa de produção completa para atender o planejamento mestre de produção, desde a compra de matéria-prima até a montagem final do produto. E, caso ocorram variações na demanda, previsões erradas ou problemas no processo, a empresa é obrigada muitas vezes a trocar toda a programação da produção para cada processo. Devido a essas variações de demanda, são criados estoques para absorver todos os problemas, o que leva a estoques mortos.

2.3.1 Tipos de cartões kanbans

O Sistema kanban utiliza cartões para ativar a produção, movimentação ou pedido de itens, tanto interno como externos na fábrica. Dois tipos de cartões são os principais dentro de uma fábrica, são eles: kanban de produção (instrução de tarefas) e kanban de movimentação ou requisição. Moura (1998) cita que outros tipos de kanban também são existentes, são utilizados frente a alguma situação de anormalidade, ou como forma de adaptação entre processos produtivos.

Tubino (2000), diz ainda que os cartões kanban sejam confeccionados com material durável para suportar o manuseio na empresa e funcionam baseado no uso de sinalizações feitas com base nos cartões kanban e nos painéis porta-kanbans.

2.3.2 Kanban de Produção

Este kanban também é chamado de kanban em processo, determina o tipo e a quantidade que o processo precedente deve produzir. O kanban de produção tem sua área de atuação restrita ao centro de produção que produz a peça, e usualmente contém as seguintes informações (TUBINO, 2000):

- ✓ Especificação do processo e do centro de produção onde o produto é produzido;
- ✓ Descrição do produto, com o código e especificação do mesmo;
- ✓ Local onde o lote deve ser armazenado após a produção;
- ✓ Capacidade do contenedor ou tamanho do lote que será fabricado;
- ✓ Tipo de contenedor para esse produto;
- ✓ Número de emissão deste cartão em relação ao número total de cartões de produção para esse produto;
- ✓ Relação dos materiais necessários para a produção desse item e local onde se deve buscá-los.

2.3.3 Kanban de Requisição

Os cartões kanban de requisição são também chamados de cartão kanban de transporte, retirada ou movimentação, funciona como uma requisição de materiais, autorizando o fluxo de itens entre o centro de trabalho produtor e o consumidor dos itens. No cartão kanban de requisição devem constar apenas as informações indispensáveis para a movimentação dos itens entre os postos de trabalho:

- ✓ Descrição do produto, com o código e a especificação;
- ✓ Especificação do centro de trabalho onde o produto é produzido, também chamado de centro de trabalho precedente, e local onde se encontra armazenado o lote;
- ✓ Especificação do centro de trabalho onde o produto é consumido, e local onde se deve depositar o lote requisitado;

- ✓ Capacidade do contenedor ou tamanho do lote que será movimentado;
- ✓ Tipo de contenedor para esse produto;
- ✓ Número de emissão desse cartão em relação ao número total de cartões de requisição para esse produto.

2.3.4 Kanban de Fornecedor

O cartão kanban de fornecedor executa as funções de uma ordem de compra convencional, ou seja, autoriza o fornecedor externo da empresa a fazer uma entrega de um lote de itens especificado no cartão, diretamente para seu usuário interno, desde que o mesmo tenha consumido o lote de itens correspondente ao cartão. As informações básicas de um cartão kanban de fornecedor são as seguintes:

- ✓ Nome e código do fornecedor autorizado a fazer a entrega;
- ✓ Descrição do produto a ser entregue, com o código e a especificação do mesmo;
- ✓ Especificação do centro de trabalho onde o lote do produto deve ser entregue, e local onde se deve depositar o lote requisitado;
- ✓ Lista de horários em que se devem fazer as entregas dos lotes e ciclos em número de vezes por período;
- ✓ Capacidade do contenedor ou tamanho do lote a ser entregue;
- ✓ Tipo de contenedor para este produto;
- ✓ Número de emissão deste cartão em relação ao número total de cartões de fornecedor para esse produto.

2.3.5 Determinação do número de cartões kanban

Shingo (1996), afirma que no Sistema Toyota de Produção, a determinação do número de kanbans está muito longe de ser tão importante quanto o aperfeiçoamento do sistema de produção para minimizar o número de kanbans.

Se o processo é melhorado seja pela redução do tamanho do lote de produção ou pela redução do tempo de processamento, o número de kanbans pode ser reduzido. Além disso, Shingo

(1996), afirma que a experiência nos ensina que flutuações na ordem de 10 a 30% podem ser administradas sem alterar o número de kanban em circulação. A implementação real é o guia mais confiável, e esses valores irão variar de acordo com a natureza da fábrica.

Segundo Tubino (2000), a determinação do número de cartões kanban que circularão nos supermercados distribuídos pelo sistema produtivo pode ser encarada sob dois aspectos: o tamanho do lote do item para cada contenedor e cartão, e o número total de contenedores e cartões por item, definindo o nível de estoques do item no sistema. Primeiramente, há a necessidade de se estabelecer o tamanho do lote de cada peça, pois é com base nele que se define o número total de cartões kanban.

Na filosofia JIT e no sistema kanban, recomenda-se trabalhar com lotes unitários. Pois dentro desta filosofia procura-se sempre trabalhar com custos de setup mínimos. O segundo fator a ser considerado, de acordo com Tubino (2000), diz respeito à variedade de tipos e tamanhos de contenedores que circula no sistema. Deve-se reduzi-los ao máximo para simplificar e padronizar as funções de armazenagem e transporte dentro do sistema de produção.

A partir do tamanho do lote de cada peça por contenedor, projeta-se o número total de lotes no sistema. A determinação do número de cartões kanban é uma função do tempo gasto para a produção e movimentação dos lotes no sistema produtivo, bem como, da segurança projetada (TUBINO, 2000), e pode ser expressa pela seguinte Fórmula 1 abaixo:

$$N = \left(\frac{D}{Q} \cdot T_{prod} \cdot (1 + S) \right) + \left(\frac{D}{Q} \cdot T_{mov} \cdot (1 + S) \right) \quad (1)$$

Sendo:

N = número total de cartões kanban;

D = demanda média diária do item (itens/dia);

Q = tamanho do lote por contenedor ou cartão (itens/cartão);

T_{prod} = tempo total para um cartão kanban de produção completar um ciclo produtivo, em percentual do dia, na estação de trabalho (%);

T_{mov} = tempo total de um cartão kanban de movimentação completar um circuito, em percentual do dia, entre os supermercados do produtor e do consumidor (%);

S = fator de segurança, em percentual do dia (%).

A primeira parte da expressão (1) determina o número de cartões kanban de produção, e a segunda o número de cartões kanban de movimentação. Se o sistema de produção trabalha com apenas cartão, utiliza-se somente a primeira parte da expressão, se o sistema de produção trabalha apenas com kanban de fornecedores, utiliza-se somente a segunda parte da expressão (TUBINO, 2000).

2.3.6 Regras do Sistema Kanban

O sistema kanban pode ser adaptado para trabalhar em diferentes situações, porém algumas regras básicas devem ser respeitadas para tirar o máximo de aproveitamento desse sistema de programação, controle e acompanhamento da produção (TUBINO, 2000).

Essas regras contrapõem as formas de atuação que antes era seguida pelo sistema de produção em massa.

Regra 1 : O processo subsequente (cliente) deve retirar no processo precedente (fornecedor) os itens de sua necessidade apenas nas quantidades e tempo necessário.

Essa regra é a chave do sistema de puxar a produção, isso implica que os clientes estão desde já autorizados a buscar em seus fornecedores os itens de sua necessidade, porém só serão produzidos na quantidade e no momento em que ocorrer o seu consumo, e sempre de posse do cartão kanban.

Regra 2 : O processo precedente (fornecedor) deve produzir seus itens apenas nas quantidades requisitadas pelo processo subsequente (cliente).

Essa regra tem como objetivo limitar os estoques em processos, evitando a superprodução, pode-se então afirmar que qualquer produção diferente da autorizada pelo kanban é proibida. Segundo Shingo (1996), os kanbans previnem os desperdícios por superprodução atuando como um meio de controle visual e restringindo o fluxo total de peças. O kanban mantém o estoque interprocessos a um nível mínimo, de maneira que produzir peça em qualquer ordem que não seja a especificada pelo kanban pode provocar a falta de produtos. Essa regra deve ser

rigidamente obedecida em termos de seqüência e quantidade para não comprometer o fornecimento de produtos ao processo subsequente.

Regra 3 : produtos com defeitos não devem ser liberados para clientes.

Essa regra ressalta a qualidade total dentro do sistema produtivo. A filosofia JIT, busca a flexibilidade no atendimento dos clientes e a padronização da produção é um dos pré-requisitos do sistema kanban.

Regra 4 : O número de kanbans no sistema deve ser minimizado.

Isto significa que todos os envolvidos no processo produtivo devem trabalhar sempre com a mínima quantidade de estoques em processo.

Regra 5 : O sistema kanban deve adaptar-se a pequenas flutuações na demanda.

Como o sistema kanban é projetado para trabalhar com pequenos lotes e tempos de ciclos balanceados esta adaptação se dá de forma mais simples. Se o processo é melhorado seja pela redução do tamanho do lote ou pela redução do tempo de processamento, o número de kanbans pode ser reduzido.

2.3.7 Funções executadas pelo sistema kanban

O sistema kanban atua dentro e fora do Planejamento e Controle da Produção (PCP), de forma simples e direta. Algumas funções e vantagens importantes do sistema kanban são:

- ✓ As funções de administração dos estoques estão contidas dentro do próprio sistema de funcionamento do kanban, ou seja, a definição de quanto e quando produzir é intimamente ligado ao sistema.
- ✓ O sistema kanban permite, de forma simples, o acompanhamento e controle visual e automático do programa de produção, o atendimento das regras de funcionamento do

sistema kanban garante que não serão formados estoques superiores ou inferiores, aos projetados para atender a um programa de produção.

- ✓ Por ser operacionalizado pelos próprios funcionários, o sistema kanban estimula a iniciativa e o sentido de propriedade dos mesmos, assim podem seguir suas próprias decisões.
- ✓ Estabelece uma cadeia clara entre o cliente e o fornecedor dos itens, facilitando o controle de qualidade, a identificação e eliminação de problemas.
- ✓ Estimula o uso de pequenos lotes, reduz a necessidade de equipamentos de movimentação e acusam problemas de qualidade os itens.
- ✓ Dispensa a necessidade de inventário periódico nos estoques, pois a quantidade de cada item é definida por seu numero de cartões kanban em circulação no sistema.

2.3.8 Pré-requisitos para o funcionamento do sistema kanban

De acordo com Tubino (2000), a lista de vantagens atribuídas ao Sistema Kanban, é bastante grande, e pode-se dizer que os pré-requisitos de funcionamento do sistema kanban são as próprias ferramentas que compõe essa filosofia. São elas:

- ✓ Estabilidade no programa-mestre de produção aplicado para projetar o sistema kanban, evitando-se mudanças inesperadas de curto prazo nas quantidades a serem produzidas.
- ✓ Índices de qualidade altos, visto que lotes com defeitos causarão sérios danos ao fluxo produtivo sob a ótica de puxar empregada no sistema kanban.
- ✓ Lotes pequenos, viáveis com a implantação de setup rápido, sem a necessidade de estoques excessivos.

- ✓ Funcionários treinados e motivados com os objetivos de melhoramento continuam, cumprindo sempre as regras do sistema.

- ✓ Equipamentos em perfeito estado de conservação, com ênfase na manutenção preventiva.

Evidente que as empresas não esperam atingir plenamente todos esses pré-requisitos para só então começar a implantação do sistema kanban. O Sistema Kanban por ter uma grande simplicidade deve ser implantado já no início, e junto com as demais técnicas da Filosofia JIT, em setores onde seu potencial de sucesso seja maior.

2.4 Estoques

Para Slack, et al. (2002), estoque é definido como a acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação, algumas vezes, é usado também para descrever qualquer recurso armazenado. Normalmente o termo é usado para fazer referência a recursos de entrada transformados. Por um lado eles são custosos, e algumas vezes empatam considerável quantidade de capital. Mantê-los também representa risco porque itens em estoque podem deteriorar tornar obsoleto ou perder-se, e, além disso, ocupam espaço valioso. Por outro lado proporciona certo nível de segurança em ambientes complexos e incertos.

Segundo Slack, et al. (2002), os estoques existirão sempre, pois existe uma diferença de ritmos entre fornecimento e demanda. Se o fornecimento de qualquer item ocorresse exatamente quando fosse demandado, o item nunca necessitaria ser estocado. Quando a taxa de fornecimento excede a taxa da demanda o estoque aumenta, quando a taxa de demanda excede a taxa de fornecimento o estoque diminui. O ponto óbvio a ressaltar é que, se uma operação pode fazer esforços para casar as taxas de fornecimento e de demanda, acontecerá uma redução em seus níveis de estoque. Esse ponto importante é à base da abordagem *Just in Time* para estoque.

De acordo com Martins e Alt (2003), o estudo do papel dos estoques nas empresas é tão antigo quanto o estudo da própria administração, hoje todas as empresas procuram a obtenção

de uma vantagem competitiva em relação a seus concorrentes, e a oportunidade de atendê-los no momento e na quantidade desejada, isso é facilitado com a administração dos estoques.

De acordo com Simchi-levi, et al. (2003), a importância do gerenciamento do estoque e a necessidade de coordenação das decisões de estoque e das políticas de transportes se tornaram evidente há muito tempo. Ele diz que o gerenciamento de estoque em cadeias de suprimentos complexas é geralmente uma tarefa difícil e pode ter um impacto significativo no nível de serviço ao cliente e nos custos globais da cadeia de suprimentos da empresa.

Para Simchi-levi, et al. (2003), uma cadeia de suprimentos normalmente consiste de fornecedores e fabricantes, de centros de distribuições e depósitos, a partir dos quais os produtos acabados são distribuídos para os clientes. Isto implica a existência de estoques na cadeia de suprimentos de diversas maneiras:

- ✓ Estoques de matérias-primas;
- ✓ Estoques em processo;
- ✓ Estoques de produtos acabados.

Segundo Arnold (1999), o propósito básico dos estoques é separar o suprimento da demanda, servindo como um armazenamento intermediário entre:

- a) Oferta e demanda;
- b) Demanda dos clientes e produtos acabados;
- c) Produtos acabados e disponibilidade dos componentes;
- d) Exigências de uma operação e resultado da operação anterior;
- e) Peças e materiais necessários ao início da produção e fornecedores de materiais.

Segundo Simchi-levi, et al. (2003), a dificuldade em determinar mecanismos para controlar estoques é que as estratégias eficazes de produção, distribuição e controle de estoques, que reduzem os custos globais do sistema e melhoram os níveis de serviço, devem levar em consideração as interações dos diversos níveis da cadeia de suprimentos. Esses mecanismos pode ser desafiadores, porém os benefícios serão enormes.

Para Shingo (1996), o estoque tem efeitos de abrandar ou resolver uma série de problemas de produção. Pode-se até dizer que ele tem um efeito narcotizante, pois eles acima de tudo, eles imediatamente aliviam a dor que acompanha uma ampla gama de problemas de produção. Essa dependência é análoga ao efeito de uma droga, a tolerância aumenta com o tempo, e descobre-se que não nos sentimos seguros sem ele.

Para Simchi-levi, et al. (2003), a questão fundamental é : porque manter estoques? Algumas razões incluem:

1. Proteger a empresa contra mudanças inesperadas na demanda do cliente. A previsão da demanda do cliente sempre é muito difícil e as incertezas nessa demanda aumentaram nos últimos anos devidos:
 - ✓ O crescente aumento de produto, esta tendo um ciclo de vida bastante reduzido. Isto implica que os dados históricos sobre demanda do cliente são limitados.
 - ✓ A concorrência de muitos produtos no mercado, ficando difícil prever a demanda para um determinado modelo.
2. A presença em muitas situações, de incertezas significativas na quantidade e qualidade dos suprimentos, dos custos de suprimentos e dos tempos de entrega.
3. Empresas de transportes encorajam as empresas a transportar grandes quantidades de itens e desta maneira alocar grandes estoques.

Para Ballou (2006), as decisões sobre estoques referem-se à maneira pela qual os estoques são gerenciados. Alocar (empurrar) estoques aos pontos de armazenagem ou puxá-los para os pontos de estocagem de acordo com as regras de reposição são estratégias diferenciadas. A estratégia usada pela empresa acabará influenciando na localização da instalação, por isso, deverá ser considerada na estratégia logística.

De acordo com Tubino (2000), os estoques não agregam valor aos produtos, quanto menor o nível de estoques com que um sistema trabalha mais eficiente este sistema será.

A filosofia JIT assegura que os estoques são os principais causadores da deteriorização da qualidade total dentro das empresas. Dessa forma a administração dos estoques tem papel importante a cumprir, sendo o responsável pela definição do planejamento e controle dos níveis de estoques.

Para Slack, et al.(2002), em cada ponto no sistema de estoque, os gerentes de produção precisam gerir as tarefas do dia-a-dia dos sistemas. Serão recebidos pedidos dos consumidores, que serão despachados, e a demanda vai gradualmente consumir o estoque. Serão necessárias colocações de pedidos para reposição de estoques, as entregas que irão chegar requerem um local para armazenamento. Todas essas decisões são administradas pelos gerentes de produção.

Entre as decisões administradas, duas são de total importância no sistema de estoque:

- ✓ Quanto pedir - também chamada de decisões de volume de ressuprimento. Slack, et al. (2002), citou um exemplo bem comum onde todas as pessoas em suas vidas domésticas passam, este exemplo é o da previsão de comida, neste gerenciamento é tomada a decisão de quanto comprar , na tomada dessa decisão são equilibrados dois conjunto de custos : o custo associado ao sair para comprar os itens de comida e os custos associados com a manutenção dos estoques. Uma opção seria manter muito pouco ou nenhum estoque de comida e comprar cada item somente quando necessário.

A vantagem dessa abordagem é que nunca seria preciso levantar a grande quantidade de dinheiro, porém as saídas para comprar comida seriam muito maiores. Por outro lado, pode-se fazer uma ida ao supermercado a cada poucos meses e comprar todas as provisões de compra ate a próxima compra, a principal desvantagem para esse caso, seria o alto valor em dinheiro que teria que ser usado para a estocagem das compras , uma outra desvantagem também seria o custo de armazenagem desta grande quantidade de comida.

- ✓ Quando pedir - decisão sobre o tempo. Assumir que os pedidos chegam instantaneamente e que a demanda é constante e previsível, a decisão de quando colocar um pedido de reabastecimento é evidente. Um pedido seria colocado logo que o nível de estoque atingisse a zero, com isso evitaria qualquer ocorrência de falta de estoque. Se os pedidos de reabastecimento não chegam instantaneamente, mas há um lapso (também chamado de lead time) entre o pedido sendo colocado e o que esta chegando ao estoque (SLACK, et al. 2002).

Segundo Slack (2002), o lead time para um pedido chegar é de duas semanas, assim o ponto de ressuprimento, é o ponto no qual o estoque vai cair para zero menos o lead time do pedido.

O ponto onde o nível de estoque será reabastecido será quando atingir 200 itens. Isso presume que tanto a demanda como o lead time de pedidos são perfeitamente previsível. Isso não é assim na maioria dos casos, tanto a demanda como o lead time de pedido são prováveis de variar para produzir um perfil.

Nesta circunstância, é necessário fazer pedidos de reabastecimento antes do que seria o caso em uma situação puramente probabilística, isso resulta, em media, em algum estoque ainda presente quando os pedidos de reabastecimento chegam. Isto é o estoque de segurança. Quanto mais cedo o pedido de reabastecimento é colocado, mais alto será o nível esperado de estoque de segurança (s) quando o pedido de reabastecimento chega. Todavia, devido à variabilidade tanto do lead time de pedido (t) como da taxa de demanda (d), algumas vezes haverá um estoque de segurança mais alto que a media e algumas vezes haverá um mais baixo (SLACK, et al. 2002).

2.4.1 Administração dos Estoques

A administração dos estoques tem um papel importante a cumprir, ela é responsável pela definição do planejamento e controle dos níveis de estoques, há necessidade de equacionar os tamanhos dos lotes, a forma de reposição e os estoques de segurança do sistema (TUBINO, 2000).

A eficácia do gerenciamento dos estoques pode ter grande influência na lucratividade da empresa. Segundo Arnold (1999), em termos financeiros, os estoques são muito importantes para as empresas de manufatura, podendo representar de 20% a 60% dos ativos totais no Balanço Patrimonial. A boa administração dos estoques é essencial, pois custos de estocagem aumentam os custos operacionais e diminuem os lucros.

De acordo com Martins e Alt (2003), a tentativa constante e insistente dos gerentes de reduzir estoques, seja de matéria-prima, produto em processo ou produto acabado, tem levado ao desenvolvimento de novas técnicas e filosofias de administração gerenciais. O fato de considerar os estoques como um desperdício levou os japoneses a desenvolver as técnicas do Just in Time com a utilização de cartões kanban. No outro extremo da cadeia produtiva estão

os estoques de produtos acabados, para diminuí-los ao máximo a empresa deve contar com um esquema de distribuição altamente eficaz.

Segundo Tubino (2000), as empresas trabalham com estoques de diferentes tipos, que necessitam ser administrados, centralizados em um almoxarifado ou distribuídos por vários pontos dentro da empresa. Entre os tipos principais de estoque, podem ser citados: matéria-prima, itens componentes comprados ou produzidos internamente, de produtos acabados, de produtos em processo, de ferramentas e peças de manutenção para as máquinas, entre outros.

Todos esses estoques são criados para identificar funções, as principais são:

- ✓ Garantir a independência entre etapas produtivas: a colocação de estoques amortecedores entre etapas produtivas de produção ou distribuição da cadeia de suprimentos permite que qualquer problema que ocorra entre os diversos tipos de estoques sejam supridas sem a empresa sofrer grandes prejuízos.
- ✓ Permitir uma produção constante: para sistemas que possuem grande variação na demanda, é preciso ter um ritmo de produção constante para evitar futuras surpresas desagradáveis. É importante então criar pequenos estoques nos períodos de demanda baixa.
- ✓ Possibilitar o uso de lotes econômicos: administrar a produção excedente, não comprar lotes maiores do que suas capacidades imediatas.
- ✓ Reduzir os lead times produtivos: manutenção dos estoques intermediários dentro dos sistemas produtivos permite que os prazos de entrega dos produtos possam ser reduzidos.
- ✓ Como fator de segurança: variações aleatórias na demanda são administradas pela colocação de estoque de segurança baseados no erro do modelo de previsão.
- ✓ Para obter vantagem de preço: muitas empresas fazem grandes estoques de produtos para prevenir de possíveis aumentos de preços, ou quando sentem que seus preços no mercado irão subir.

Tubino (2000), diz que “os estoques não agregam valor aos produtos, quanto menos o nível de estoques com que um sistema produtivo conseguir trabalhar, mais eficiente este sistema será a administração convencional não tem dado a devida importância a este fato, e o que vemos são

sistemas produtivos desregulados e abarrotados de estoques protetores, com altos custos de produção.”

Tubino (2000), ainda diz que outro fator importante associado à manutenção dos estoques e de difícil quantificação é a questão de envolvimento e motivação da mão-de-obra no trabalho quando se esta produzindo um item que será estocado, pois não existe uma ligação direta entre quem produz e quem consome tendo com isso problemas de qualidade e de identificação de melhorias nos processos não são considerados de imediato, e quando forem já será tarde demais para corrigir-los. A filosofia JIT/TQC apregora que os estoques são os principais causadores da deterioração da qualidade total dentro da empresa.

2.5 Indicadores de Desempenho

De acordo com Martins e Laugeni (2005), indicadores de desempenho são índices para medir uma certa grandeza de um processo fabril ou administrativo, para determinar se o processo está dentro dos parâmetros aceitáveis. Caso o processo não esteja, ações gerenciais e operacionais são determinadas para que o processo seja levado ao desempenho desejado. Os principais indicadores são:

2.5.1 Produtividade

a) No armazenamento:

- ✓ Número ou valor de itens estocados por área ocupada;
- ✓ Número ou valor de itens estocados por número de pessoas;
- ✓ Número ou valor de itens estocados por número de equipamentos.

b) No recebimento:

- ✓ Número de notas fiscais recebidas por número de pessoas.

c) Em compras:

- ✓ Número (ou valor) de pedidos colocados por número de pessoas.

2.5.2 Qualidade no serviço

a) No armazenamento:

- ✓ Número ou valor de itens entregues por número ou valor de itens pedidos;
- ✓ Tempo médio de entrega após uma solicitação de material;
- ✓ Deterioração dos itens estocados em porcentagem.

b) No recebimento:

- ✓ Tempo médio de recebimento por carga recebida.

c) Em compras:

- ✓ Tempo médio para a colocação de um pedido junto ao fornecedor;
- ✓ Tempo médio para a obtenção do material.

De acordo com Martins e Alt (2003), os objetivos para alcançar o desempenho podem variar de acordo com o mercado em que a empresa compete, para alguns o importante é a confiabilidade, isto é, entrega na quantidade e datas acertadas, para outro pode ser a velocidade na resposta de um pedido e as flexibilidades de mudanças em um produto de linha.

Ainda segundo Martins e Alt (2003), para empresas que movimentam grandes quantidades de mercadorias e tem um longo horizonte de planejamento, o baixo custo de operação deve ser o principal objetivo, sendo aceitos sacrifícios na velocidade e na flexibilidade. Para outras empresas os defeitos e retrabalhos gerados por danos em transportes que podem ser afetados pela forma de operação do canal logístico. Três pontos devem ser estabelecidos claramente para os objetivos de melhorias da empresa:

- a) O que os clientes querem.
- b) O nível de serviço que os clientes recebem da empresa comparado com o que recebem dos concorrentes.
- c) Como o serviço da empresa se compara com os dos competidores diretos, indiretos e de outros mercados.

Uma medida de desempenho é uma maneira de medir o desempenho em uma determinada área, e de agir sobre os desvios em relação aos objetivos traçados, ela deve ser compreendida e aceita por todos os membros da organização, reproduzível e orientada para resultados. Para Martins e Alt (2003), algumas medidas são úteis ao gerenciamento da empresa, são elas:

- ✓ Clientes: desempenho em relação as suas exigências e sua satisfação;
- ✓ Processo produtivo: tempo de ciclo, desempenho de custos (custos diretos e indiretos), qualidade do produto e confiabilidade de entregas;
- ✓ Fornecedores: cumprimento de prazos, qualidade de entrega e quantidades e mix de entrega;
- ✓ Recursos financeiros: rentabilidade da empresa ou de uma linha de produtos , nível de crescimento do capital;
- ✓ Recursos humanos: nível de absenteísmo e sugestões.

Os custos são fatores importantes para os benefícios da empresa como um todo. Para Martins e Alt (2003), alguns dos custos que devem ser mensurados são:

- ✓ Custos de suprimentos, como o custo de colocar uma ordem, e as influencias no fluxo de caixa;
- ✓ Custos de manter estoques, instalações e custos operacionais;
- ✓ Custo total de inventários, considerando o custo de manter inventário em excesso e o custo de manter inventários insuficientes causando perda de produção e vendas perdidas;
- ✓ Custos de oportunidade de aplicação de capital não mobilizado;
- ✓ Custos de transportes, no total e por operação/produto, incluindo a comparação entre transportes próprios e por terceiros;
- ✓ Custos de produção;
- ✓ Custos de documentação e das transações ao longo do sistema;
- ✓ Custos de pessoal, comparando a produtividade deles em relação as medias do setor ou por meio de estudos de tempos e movimentos;
- ✓ Retorno do investimento gerado por cada um deles.

2.5.3 Custos dos Estoques

Para Bertaglia (2003), muitas empresas preferem utilizar métodos intuitivos para tomada de decisão que envolve a administração de estoques. Inicialmente trava-se uma disputa entre

diferentes áreas, por exemplo, o departamento financeiro prefere manter estoques mínimos e manter a frequência de compras, já o departamento de vendas e manufaturas prefere manter os estoques mais altos para evitar surpresas de desabastecimento. A identificação dos custos é fundamental para a análise dos estoques.

Os principais custos de estoques são:

- ✓ Custo de aquisição: são relacionados aos custos de pedir e obter o material e se dividem em custos fixos e variáveis.
- ✓ Custo de manutenção: são relacionados com a existência do estoque desde o momento de sua obtenção até o seu consumo.
- ✓ Custo de armazenagem: relacionado ao custo de espaço físico para armazenagem do material.
- ✓ Custo de capital: associado ao custo do dinheiro parado no estoque, esse custo é bastante subjetivo ainda que represente um percentual extremamente alto na composição dos custos totais de estoque.
- ✓ Custo de serviço: relacionado com a proteção dos estoques contra roubos, incêndios ou outras eventualidades, está diretamente associado ao volume de estoque.
- ✓ Custo por falta de estoques: a falta de estoques trás conseqüências econômicas sérias para a empresa e provoca impacto externo e interno.

De acordo com Shingo (1996), inicialmente, pensava-se que somente três fatores poderiam gerar lucros nas atividades de produção, eram eles:

1. Custos mais baixos de matéria-prima,
2. Custos mais baixos de mão-de-obra,
3. Custos indiretos mais baixos.

Porém um fator extremamente importante para gerar lucro foi deixado de lado:

4. Maior taxa de giro de capital – ou seja, aumentar lucros via redução de estoques. Essa experiência confirma que a eliminação de estoques reduz os custos de mão-de-obra em aproximadamente 40%.

Ainda segundo Shingo (1996), o que contribui mais para o lucro, retorno de vendas ou custos de manutenção de estoques. Na verdade a melhor abordagem é eliminar perdas de oportunidade – mesmo sem manter estoques, produzir com um tempo de produção menor que o intervalo admissível de compra do cliente, essa é uma maneira ideal de agir.

2.5.4 Sistemas de gestão de estoques

De acordo com Martins e Laugen (2005), para a determinação de um sistema de gestão de materiais, devem ser respondidas duas perguntas: quando e quanto repor? Existem dois sistemas que respondem a essas perguntas de maneiras distintas, são eles: o sistema de reposição contínua e o sistema de reposição periódica. Outros sistemas podem ser estabelecidos, considerando algumas características desses dois sistemas e são denominados sistemas mistos

Sistema de reposição contínua ou sistema de estoque mínimo ou sistema do ponto de pedido, funciona basicamente: calcula-se o nível de estoque, e quando o estoque do material alcançar esse valor é emitido uma ordem para a reposição do estoque na quantidade fixa ao longo do tempo, recomeçando o ciclo.

Segundo Tubino (2000), a determinação do tamanho dos lotes de compra ou fabricação é obtida através da análise dos custos que estão envolvidos no sistema de reposição e de armazenagem dos itens. O melhor lote de reposição, conhecido como “lote econômico”, é aquele que consegue minimizar os custos totais. O melhor lote de reposição conhecido como lote econômico, é aquele que consegue minimizar os custos totais.

- ✓ **Lote econômico básico:** nesta alternativa o custo unitário do item é fixo e a entrega do lote de reposição é realizada de uma única vez. A Figura 1 ilustra a variação do nível de estoques quando a entrega é realizada de uma única vez.

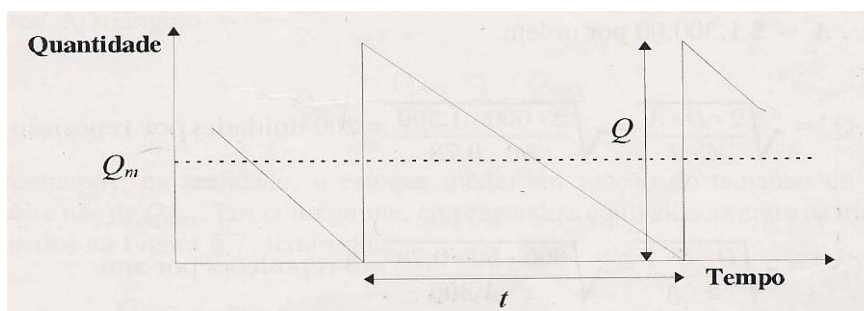


Figura 1 – Variação do nível de estoques para entrega total
Fonte: Tubino (2000, pg. 115)

Pelas fórmulas 2 e 3 é possível chegar ao lote econômico básico.

$$Q^* = \sqrt{2.D.A/C.I} \quad (2)$$

$$N^* = \sqrt{D.C.I/2.A} \quad (3)$$

Onde:

Q^* = Lote econômico.

N^* = Periodicamente econômico.

D^* = demanda do item para o período.

A = custo unitário de preparação.

C = custo unitário de compra ou fabricação do item.

I = taxas de encargos financeiros sobre os estoques.

- ✓ **Lote econômico com entrega parcelada:** nesta alternativa de reposição, o custo unitário do item permanece constante, porém a entrega deixa de ser feita de uma única vez e passa a ser feita devido a uma certa taxa de entrega. A Figura 2 ilustra a variação do nível de estoques quando a entrega é realizada de uma única vez.

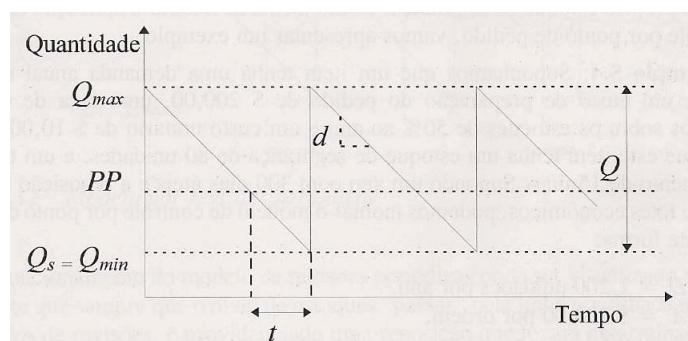


Figura 2– Variação do nível de estoques para entrega parcelada

Fonte: Tubino (2000, pg. 117)

$$Q^* = \sqrt{\frac{2.D.A}{C.I \left(1 - \frac{d}{m}\right)}} \quad (3)$$

Onde:

Q^* = Lote econômico.

D^* = demanda do item para o período.

A = custo unitário de preparação.

C = custo unitário de compra ou fabricação do item.

I = taxas de encargos financeiros sobre os estoques.

- ✓ **Lote econômico com descontos:** a maioria dos fornecedores consegue reduzir seus custos à medida que produzem quantidades maiores de itens, diluindo melhor seus custos fixos e geralmente transportam parte destas reduções para os preços dos itens vendidos. Neste caso a solução do problema é descobrir qual o ponto de menor custo na curva de custo total oferecida. Todas as faixas de custo serão analisadas para saber em qual faixa encontra-se o lote econômico, representado na Figura 3.

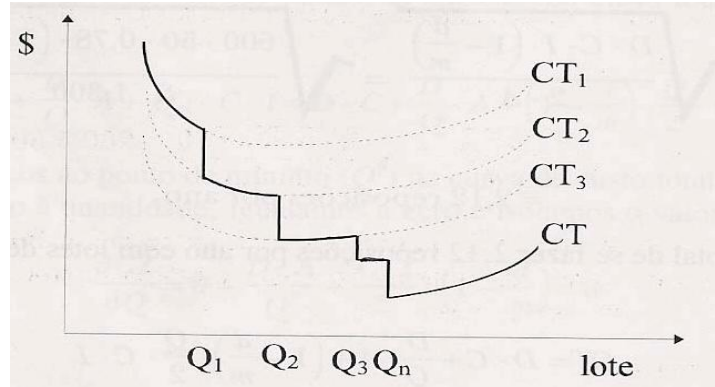


Figura 3– Curva de custo total com descontos
 Fonte: Tubino (2000, pg. 120)

2.6 Modelos de Controle de Estoques

Baseando-se em alguns modelos para efetuar a compra de materiais, é possível determinar qual o mais interessante a ser usado conforme a demanda do produto.

2.6.1 Modelo Por Ponto de Pedido

Para Ballou (2006), este método de controle de estoque de ponto de pedido é utilizado pela ferramenta Kanban/JIT, para determinar lotes padronizados de compras e funcionam com custos muito baixos de planejamento de tempos de reposição reduzidos. Com este método de controle de estoque, os tempos de reposição tornam-se altamente previsíveis porque são curtos, e usam-se poucos fornecedores, todos eles são, evidentemente, obrigados a corresponder as altas expectativas neles depositadas. Tem que haver um alto nível de cooperação entre o fabricante e o fornecedor para obter um desejado nível de desempenho do produto e da logística.

O modelo de controle de estoque por ponto de pedido consiste em estabelecer uma quantidade de itens em estoque, chamada de ponto de pedido ou de reposição, que quando atingida dá condução ao processo de reposição do item em uma quantidade pré-estabelecida (TUBINO, 2000).

Pela Fórmula 4 é possível definir a quantidade do ponto de pedido.

$$PP = d \cdot t + Q_s \quad (4)$$

Onde:

PP = Ponto de pedido;

d = Demanda por unidade de tempo;

t = Tempo de ressuprimento;

Q_s = Estoque de segurança

2.6.2 Modelo de controle por revisões periódicas

Enquanto o modelo de controle por ponto de pedido trabalha no eixo das quantidades, propondo a exposição de estoque quando seu nível ultrapassa determinada quantidade, o modelo por revisões periódicas trabalha no eixo dos tempos, ou seja, a verificação do nível de

estoque do item em intervalos fixos, como por exemplo, semanal quinzenal ou mensalmente, estimando a quantidade necessária para completar um nível de estoque Máximo previamente calculado para decidir pela reposição dos mesmos (TUBINO, 2000).

O tempo entre cada revisão (t_r) pode ser escolhido através de periodicidade econômica onde o tempo entre cada revisão será:

Pela Fórmula 5 é possível definir a quantidade do ponto de pedido.

$$t_r^* = \frac{t_{ano}}{Q^*} = \frac{D^*}{Q^*} \cdot t_{ano} \quad (5)$$

Onde:

t_r^* = Tempo ótimo entre revisões;

t_{ano} = Número de dias no ano;

N^* = Periodicamente econômico;

Q^* = Lote econômico;

D^* = Demanda do item para o período.

2.7 Estoques de segurança

Para Tubino(2000), os estoques de segurança agem como amortecedores para os erros associados ao lead time interno ou externo dos itens. A ênfase é na prevenção dos erros, e não na correção através dos estoques de segurança.

Segundo Ballou (2006), a determinação do estoque mínimo ou de segurança, é uma das mais importantes informações para uma boa administração dos estoques. Essa importância está diretamente ligada ao grau de imobilização financeira da empresa. Esse estoque é a quantidade mínima de itens que deve existir para suprir eventuais atrasos no ressurgimento ou no processo produtivo, sem riscos de faltas. Entre as causas que ocasionam essas falhas, podemos citar:

- ✓ Oscilação no consumo;
- ✓ Oscilação nas épocas de aquisição, os atrasos de reposição;
- ✓ Variação na qualidade, quando o Controle de Qualidade rejeita um lote;

- ✓ Remessas por parte do fornecedor, divergentes do solicitado;
- ✓ Diferenças de inventário.

A importância do estoque de segurança é a chave para o adequado estabelecimento do ponto de pedido, o estabelecimento de uma margem de segurança ou estoque mínimo é o risco que a organização esta disposta a assumir com relação à ocorrência de falta de estoque (DIAS, 2006).

Segundo Martins e Laugeni (2005), é possível chegar ao estoque de segurança a partir da seguinte Fórmula (6), representada a seguir:

$$Es = Z * \sigma * \sqrt{L} \quad (6)$$

Onde:

Es = estoque de segurança.

Z= coeficiente da distribuição normal em função do nível de serviço desejado

σ = desvio padrão da demanda

L= tempo de reposição

Pode-se associar o nível de serviço desejado à classificação ABC do material, resultando o valor de Z. Outros valores de Z poderão ser retirados das tabelas da distribuição normal.

2.8 Classificação ABC dos estoques

De acordo com Tubino (2000), a classificação ABC, ou curva de Pareto, é um método de diferenciação dos estoques segunda sua maior ou menor abrangência em relação a determinado fator, constituindo em separar os itens por classes de acordo com sua importância relativa, este método trata também de outras questões que envolvam importâncias relativas, como por exemplo, dividir e priorizar problemas da qualidade total.

No âmbito da administração dos estoques, a classificação ABC mais utilizada é a obtida pela demanda valorizada (quantidade de demanda vezes o custo unitário do item), porém outros parâmetros podem ser avaliados. O importante para a administração dos estoques é que, na

maioria das empresas ao ordenar-se os itens segundo sua demanda valorizada, nota-se que uma pequena quantidade de itens, chamado de classe A, representa uma grande parcela dos recursos investidos, enquanto por outro lado a grande maioria dos itens, chamado de classe C, tem pouca representatividade nestes recursos. Entre as classes A e C situam-se itens com importância e quantidade médias, chamados de classe B. a Figura 4 este fator pode ser visualizado, bem como os percentuais normalmente encontrados para as classes (TUBINO, 2000).

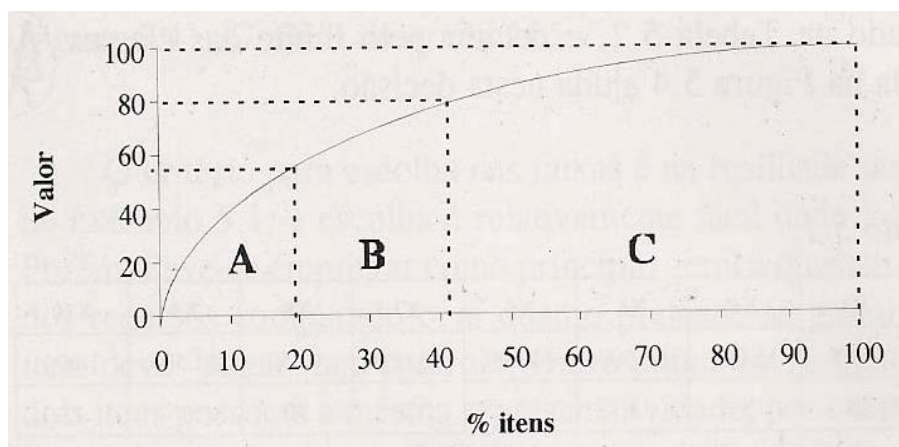


Figura 4– Classificação ABC
Fonte: Tubino (2000, pg. 109)

Ainda para Tubino (2000), uma pequena parcela dos itens em estoque abrange a maioria dos recursos investidos, porém o controle tem que ser rígido, deve-se ter atenção especial e abrangência de todos os custos envolvidos no sistema de armazenagem e reposição, atualização constante de dados, entre outros cuidados. Já na classe C, como se tem muitos itens de pouca significância, não é necessário a aplicação de um controle rígido, pois esse custo não compensa o benefício das economias obtidas. Na classe B, pode ser usado um meio termo entre os controles dos itens A e C.

Assim como resultado de uma clássica classificação ABC, surgirão grupos divididos em três classes:

Classe A : Itens que possuem alto valor de demanda ou consumo anual.

Classe B : Itens que possuem um valor de demanda ou consumo anual intermediário.

Classe C : Itens que possuem um valor de demanda ou consumo anual baixo.

Uma classificação ABC de itens de estoque tida como típica apresenta uma configuração na qual 20% dos itens são considerados A e que estes respondem de 50 % até 80% do valor de demanda ou consumo anual. Os itens B representam 30% do total de número de itens e representam de 20% a 30% do valor de demanda ou consumo anual. Tem-se ainda que os itens acima de 50% dos itens e de 5% a 10% do valor de consumo anual serão considerados de classe C. Embora esses percentuais possam variar de empresa para empresa, uma análise ABC deve obrigatoriamente refletir a dificuldade de controle de um item e o impacto deste sobre os custos e a rentabilidade. Deve-se ter em mente ainda que, apesar da análise ABC ser usualmente ilustrada através do valor de consumo anual, este é apenas um dos muitos critérios que pode afetar a classificação de um item.(MARTINS E LAUGENI,2005).

Em várias empresas, uma análise ABC é preparada freqüentemente para determinar o método mais econômico para controlar itens de estoque, pois, através dela torna-se possível reconhecer que nem todos os itens estocados merecem a mesma atenção por parte da administração ou precisam manter a mesma disponibilidade para satisfazer os clientes. Assim, conduzir uma análise ABC é com freqüência um passo muito útil no projeto de um programa de ação para melhorar o desempenho dos estoques, reduzindo tanto o capital investido em estoques como os custos operacionais.

Segundo Ballou (2006), os níveis de demanda e seu sincronismo afetam profundamente os níveis da capacidade, as necessidades financeiras e a estrutura geral dos negócios, prever os níveis de demanda é vital para todo o planejamento empresarial, pois fornece as entradas básicas para o planejamento e controle de todas as áreas funcionais.

Ainda para Ballou (2006), o ideal seria a perfeita sincronia entre a oferta e a demanda, pois assim a manutenção de estoques seria desnecessária. Porém, como é impossível conhecer exatamente a demanda futura, classificar os estoques segundo os tipos de demanda facilita o controle do mesmo. Não importa se a empresa é varejista, atacadista, manufatureira ou de serviços, todas experimentam em geral, mais de um tipo de demanda. As demandas podem ser classificadas em:

- ✓ Demanda permanente: produtos com ciclos de vida muito longos, que parecem que vão ser comercializados para sempre. Requerem ressurgimento contínuo ou periódico.

- ✓ Demanda sazonal: pode ser considerada composta por um único pico pelo controle de estoques. Exemplos: árvores de Natal, ovos de Páscoa. O estoque acompanha a previsão, estando sujeito a erros intrínsecos à mesma.
- ✓ Demanda irregular: a projeção de suas vendas é difícil. O controle de estoques para produtos com demanda irregular está amarrado com a previsão precisa de vendas, principalmente quando o comportamento errático está combinado com tempos de ressuprimento muito longos ou pouco flexíveis.
- ✓ Demanda em declínio: quando a demanda de um produto acaba, ou um produto novo vem em seu lugar. Deve-se prever a demanda para todos os períodos (planejar quando e quanto dever ser estocado período a período).

De acordo com Shingo (1996), mesmo para produtos não-sazonais, a demanda flutua em resposta ao estado da economia ou a atuais políticas monetárias. Para esses fenômenos, a raiz da mal está na elaboração de um planejamento da demanda com base em estimativas. Sendo isso verdade, então se deve esperar para produzir somente quando tiver a certeza da demanda. Ainda de acordo com Shingo (1996), a idéia básica por trás do sistema de “supermercado” é a produção garantida, não de produção estimada. Produção com estoque zero é o melhor método se os clientes aceitam um tempo de demanda de n dias. No Sistema Toyota de produção, os únicos itens produzidos são aqueles que vendem, e a demanda por entrega imediata é satisfeita.

Segundo Martins e Laugeni (2005), para que se possa realizar uma previsão adequada, deve-se ter informações a respeito da demanda do produto. As previsões poder ser de curto, médio e longo prazo. Para as previsões de curto prazo (até 3 meses), são utilizados métodos estatísticos baseados em médias ou no ajustamento de retas. Já para previsões em médio prazo (até 2 ou 3 anos) e longo prazo (acima de 2 anos), são utilizados modelos explicativos ou modelos econométricos.

2.9 Ferramentas da Qualidade

Existem várias ferramentas úteis que auxiliam a implantação do controle estatístico do processo, podendo ser usadas isoladamente ou como parte do processo de implantação da qualidade, e colaborando em seu desenvolvimento. Para Werkema (1995), elas consistem em:

a) Diagrama de causa e efeito: é uma forma gráfica usada como metodologia de análise para representar fatores de influência (causas) sobre um determinado problema (efeito), conforme a Figura 5. Pode haver várias maneiras para a classificação das causas principais, mas freqüentemente elas recaem sobre uma das seguintes categorias: mão-de-obra, máquinas, métodos, materiais, meio ambiente e meio de medição, onde cada uma delas poderá ter numerosas causas secundárias.

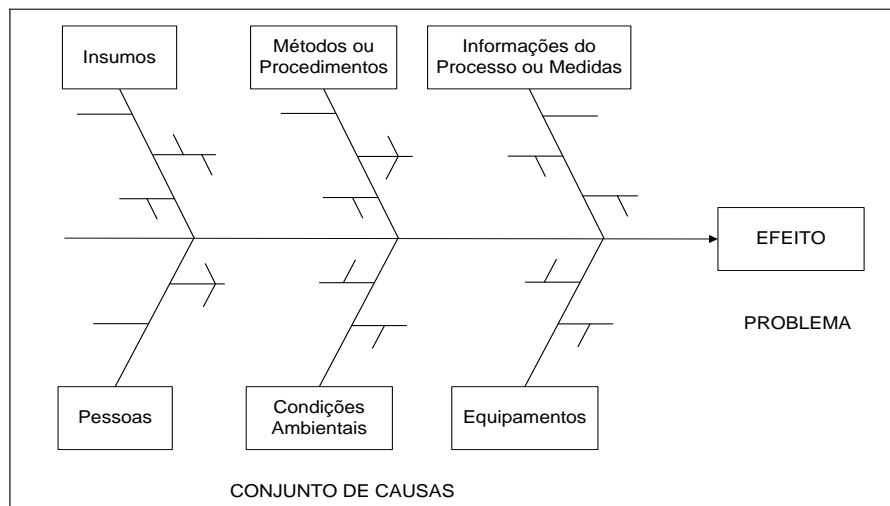


Figura 5 - Diagrama de causa e efeito para copias com baixa qualidade.
Fonte: Adaptado WERKEMA (1995, p. 17).

a) Histograma: é uma ferramenta estatística que fornece o quão freqüente um determinado valor ou uma classe de valores ocorre em um grupo de dados. Consiste em uma representação gráfica de uma distribuição de freqüências. Por meio de barras no eixo horizontal, onde a largura da barra representa um dado intervalo de classe da variável, e altura no eixo vertical representa a freqüência de ocorrência;

b) Gráfico de Pareto: consiste em organizar dados por ordem de importância, de modo a determinar as prioridades para resolução de problemas, sendo usado para classificar causas

que podem ser defeitos, não-conformidades, etc. O gráfico é composto por colunas, onde os dados são relacionados em percentuais e distribuídos nos eixos nas abscissas em ordem decrescente, podendo ser usado com ou sem uma curva acumulativa.

c) Diagrama de correlação: consiste em um gráfico utilizado para investigar possível correlação entre duas variáveis, uma de entrada e outra de saída. Através dele é possível a visualização da relação entre estas variáveis, permitindo posteriormente a aplicação de técnicas de regressão linear.

d) Gráfico de controle: é o gráfico usado para representar e registrar tendências de desempenho seqüencial ou temporal de um processo. Sua análise indica se o processo está ou não sob controle, e suas funções básicas são monitorar o processo e detectar as causas da variação do mesmo.

e) A folha de verificação: consiste em uma planilha na qual um conjunto de dados pode ser sistematicamente coletado e registrado de maneira ordenada e uniforme.

f) Permitindo rápida interpretação dos resultados. Permite a verificação do comportamento de uma variável a ser controlada, como por exemplo, para registro de frequência e controle de itens defeituosos.

2.10 Logística - Gestão da Cadeira de Suprimentos

A gestão de estoques é uma das atividades desenvolvidas pela logística, que integra o gerenciamento do fluxo físico que começa com a fonte de fornecimento e termina no ponto de consumo. Com a intensa competição nos mercados globais, o ciclo de vida dos produtos reduzidos e a expectativa dos clientes, forçam as empresas a investir e focar sua atenção na cadeia de suprimentos. Esses fatores promovem a contínua evolução das técnicas utilizadas no seu gerenciamento.

A logística / cadeia de suprimentos é um conjunto de atividades funcionais (transportes, controle de estoque), que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-

primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais agrega valor ao consumidor. A logística planeja, implementa e controla eficientemente os fluxos direto e reverso, a armazenagem de bens, serviços e informações do ponto de origem ao ponto de consumo (BALLOU, 2006).

Simchi-levi, et al. (2003), diz que a cadeia de suprimentos é um sistema dinâmico, que evolui ao longo do tempo. Fornecedores querem normalmente que os fabricantes se comprometam com compras em grandes quantidades, volumes estáveis e flexibilidade nas datas de entrega. Contudo a maioria dos fabricantes goste de contar com períodos longos de produção, é preciso ser flexível com as necessidades dos clientes e as alterações de demanda.

Para Bertaglia (2003), a gestão da cadeia de abastecimento, em qualquer organização, deve considerar a integração financeira, o serviço ao cliente e os processos internos da empresa, e as empresas que não atenderem essas interações terão serias dificuldades para sobreviver no mercado. Uma boa administração da cadeia de abastecimento pode representar para uma organização, uma vantagem competitiva em termos de serviço, redução de custos e velocidade de resposta as necessidades do mercado.

Ainda para Bertaglia (2003), as organizações que querem obter sucesso no mercado competitivo global dependem extremamente do relacionamento que mantém com seus fornecedores para atender eficientemente a demanda requerida pelos clientes. A empresa precisa ter flexibilidade e agilidade para as mudanças, pois a evolução tecnológica tem sido rápida, e esperar demais pode ser prejudicial.

Hoje a competição está obrigando as empresas a procurarem novos mercados, foi-se o tempo em que o grande engolia o pequeno, hoje o mais rápido é que engole o mais lento, quem entrega o produto num prazo menor e que atende o cliente rapidamente possui uma grande chance de sobreviver e prosperar.

2.11 Programação dos Suprimentos

O prestígio dos conceitos do *Just-in-Time* ressalta a importância da programação entre as várias atividades nos canais de suprimentos. De acordo com Ballou (2006), programar de acordo com as necessidades é uma alternativa para suprir as necessidades a partir dos estoques existentes. As técnicas de programação conhecidas como planejamentos de necessidades, podem minimizar os estoques exigidos em um canal de suprimentos.

De acordo com Ballou (2006), no canal de suprimentos são as necessidades da produção que representam a demanda a ser atendida. Normalmente essa demanda é atendida de duas formas. Em primeiro lugar, os suprimentos são programados para estarem disponíveis no momento exato em que se tornarem necessários para a produção.

Uma técnica reconhecida e apoiada para orientar a mecânica do processo de programação é a do planejamento das necessidades de materiais. Em segundo lugar, as necessidades são preenchidas a partir de suprimentos mantidos em estoque. As regras da reposição mantêm os níveis desses estoques, e também especificam quando e em que quantidade os materiais deverão fluir no canal de suprimentos (BALLOU, 2006).

2.12 Layout – Estocagem e Manuseio

Segundo Ballou (2006), O profissional de logística da empresa frequentemente se envolve em práticas que suplementam as atividades de movimentação e estocagem da empresa. O manuseio de materiais é parte da tomada de decisão quanto ao espaço de estocagem, é uma atividade que absorve custos, embora tenha algum impacto sobre o tempo do ciclo do pedido do cliente, e, portanto sobre o serviço ao cliente. Assim os objetivos dos manuseios de materiais são centrados em custos, isto é, pretendem reduzir o custo do manuseio e aumentar o espaço utilizável. A melhoria da eficiência do manuseio de materiais desenvolve-se ao longo de quatro linhas: a unitização da carga, o layout do espaço, a escolha do equipamento de estocagem e a escolha do equipamento de manutenção.

Para Ballou (2006), existem considerações relativas ao espaço de estocagem e a separados dos pedidos que influem no projeto interno do armazém. Em armazéns com baixo percentual de giro das mercadorias, a preocupação principal é configurar armazém para a estocagem. Baias de estocagem podem ser tanto alto quanto o permitido pela altura interna ou com a estabilidade da carga. Os corredores podem ser estreitos. À medida que o giro dos estoques aumenta, um layout como este vai se tornando progressivamente insatisfatório, tornando-se necessário a modificação para os custos do manuseio se manterão em patamares razoáveis, assim os corredores serão mais largos e a altura dos empilhamentos diminuirá.

2.12.1 Layout para separação dos pedidos

Em função de o padrão do fluxo nos armazéns apontar entradas em quantidades unitárias maiores que as saídas, as considerações em torno da separação dos pedidos assumem obviamente considerável importância entre os determinantes do layout dos armazéns. Se o giro dos produtos é alto e o atendimento dos pedidos requer o fracionamento de volumes, utilizar as baias de estocagem tanto para estocagem quanto para a separação dos pedidos pode acarretar custos de manuseio maiores do que os necessários e utilização inadequada de espaço de armazenagem.

Um plano alternativo de layout é estabelecer baias de estoque no armazém de acordo com sua função principal. Este é o chamado sistema modificado de área. Algumas áreas dos armazéns são projetadas em função das necessidades de estocagem e da ocupação integral do espaço, enquanto outras seriam projetadas tendo em vista as necessidades de separação de pedidos e do tempo mínimo de movimentação para o atendimento dos pedidos (BALLOU, 2006).

De acordo com Ballou (2006), seqüenciamento é o arranjo dos itens necessários em um pedido na seqüência em que aparecem na rota de separação de pedidos ao longo do armazém. O seqüenciamento deve ocorrer na própria ordem de venda. Os dados de produtos deverão ser seqüenciados depois do recebimento do pedido, por esses motivos é importante a seqüência correta na rota, pois evita a necessidade de retorno e economiza tempo de separação.

Quando o atendimento de pedido é feito de uma zona a outra para tentar evitar o problema da remontagem, o ritmo da separação passa a depender do ritmo dessa mesma separação. A formação de lotes envolve a seleção de mais de um pedido em uma única passagem pelo estoque. Essa prática reduz o tempo em trânsito, mas aumenta a complicação de remontagem dos pedidos (BALLOU, 2006).

2.13 Gestão de Compras

Não se pode esquecer quão é importante a função do Compras para o sucesso da cadeia de suprimentos da empresa. Nesta área compete também o cuidado com os níveis de estoque, como citado anteriormente, altos estoques geram uma maior área de espaços ocupados, altos custos de capital e pessoal no almoxarifado.

De acordo com Dias (2006), a função compra é um segmento essencial do departamento de matérias ou suprimentos, e tem por finalidade suprir as necessidades de materiais ou serviços, planejá-las na quantidade e no momento certo, e providenciar o seu espaço de armazenamento. Qualquer atividade industrial necessita de matéria-prima, componentes, equipamentos e serviços para que se possa operar, o abastecimento dos materiais e insumos de um processo de fabricação deve estar disponível com certo grau de certeza para que se possa dar continuidade à operação ao longo do período. Então se pode concluir que os objetivos básicos de um departamento de compras são:

- a) Obter um fluxo contínuo de suprimentos para atender a produção;
- b) Coordenar esse fluxo de maneira que seja aplicado um mínimo de investimento que afete a operacionalidade da empresa;
- c) Procurar sempre as melhores condições de pagamento, sempre dentro da negociação justa.

Segundo Dias (2006), um dos parâmetros mais importantes para o bom funcionamento deste setor, é a previsão das necessidades de suprimentos, sendo imprescindível fazer essa avaliação periodicamente para o controle do tempo de negociação e entrega dos produtos solicitados. Outro ponto importante para o processo de compras é a seleção de fornecedores fazendo uma análise de seus produtos e instalações. Comprar bem inclui a verificação dos prazos, preços, qualidade e volume e esses meios são importante para a redução dos custos da empresa.

O pedido de compra é um contrato formal entre a empresa e o fornecedor, devendo representar fielmente todas as condições em que foi feita a negociação. É importante antes de a negociação ser feita, o comprador conhecer ou fazer uso da análise preço-custo e ter algum conhecimento básico de custos, conhecerem como é montada a estrutura do preço de venda, e impostos.

Em um sistema correto de negociação, o controle de preços pode ser executado em centros de custo, visando ao estabelecimento de técnicas de gerenciamento que permite manter um adequado controle sobre o preço de produtos comprados, sendo que o lucro da empresa é altamente influenciado pelos mesmos. Fazendo com que as compras mais representativas em termos de volume de dinheiro sejam adequadamente controladas.

De acordo com Martins e Alt (2003), o departamento de Compras também pode assumir vários outros papéis, ele necessita de grande interação entre todos os departamentos ou processos de uma empresa, também está relacionado com a negociação de preços com os fornecedores, e isto determinará o preço final dos produtos, e, portanto a competitividade da empresa.

Segundo Ballou (2006), os gestores de compra para serem eficazes precisam compreender tanto as necessidades de todos os processos da empresa, como as capacitações dos fornecedores dos quais fornecem produtos ou serviços para a empresa. Os fornecedores têm, portanto que fazer uma ligação vital entre a empresa e seus fornecedores. A função do Compras é preparar uma requisição formal aos potenciais fornecedores para ver qual será o preferencial. Após isso, o Compras prepara o pedido, o fornecedor após receber o pedido ele começara a produzir o produto ou serviço para ser entregue ao requisitante. Ele alimentara o processo de transformação da empresa.

Segundo Dias (2006), A maioria das empresas adquire grande variedade de produtos ou serviços, apesar dessa variedade há alguns objetivos básicos da atividade de compras que são validos para de todos os materiais e serviços comprados. Materiais e serviços adquiridos podem:

- ✓ A determinação e o encontro da qualidade certa;
- ✓ A localização de uma fonte de suprimento;
- ✓ A seleção de um fornecedor adequado;
- ✓ O estudo para determinar se o produto deve ser fabricado ou comprado;
- ✓ O estabelecimento de padrões e análises de valores;
- ✓ Ter preço correto.

3. METODOLOGIA

A metodologia aplicada será de nível exploratório, que segundo Gil (2002), tem como principal objetivo proporcionar base para o estudo e sua aplicação, promover o melhor relacionamento com o problema e aprimorar idéias na construção de hipóteses. Na maioria dos casos essa pesquisa envolve levantamento bibliográfico, análise de exemplos que estimulem a compreensão e entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado.

Para Gil (2002), pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos.

O estudo de caso se baseou na proposta de Tubino (2000), para a implantação do sistema kanban, baseado nos conceitos da Filosofia *Just in Time*, para controle de estoques. Através do levantamento de dados do histórico de vendas foi aplicada a classificação ABC para observar o grau de representatividade dos valores da receita dos itens na demanda.

O estudo foi realizado em uma indústria que atua no ramo de manufatura e de atacado de produtos para papelaria e relojarias, situada na cidade de Maringá, Paraná, atuando neste ramo há nove anos e emprega 30 funcionários. Fabricam vários produtos a partir de diferentes matérias-primas, tais como: madeiras, vidros, MDF, tecidos e corino. A empresa atua em vários estados brasileiros. (A estrutura da empresa será abordada em seguida).

Esse estudo de caso feito na empresa em questão visa não só a administração dos estoques em si, mas também propicia uma visão global dos problemas relacionados com toda a cadeia de suprimentos, desde a matéria-prima até o produto acabado, e identifica possíveis fatores que o influenciam ou são por eles influenciados. O sistema kanban foi implantado para gerenciar e controlar os estoques de produtos acabados.

Para análise e coleta dos dados, foi realizada uma pesquisa sobre o PCP da empresa, a gestão de estoques e gestão da qualidade, por meio de livros, artigos, periódicos, de observação da armazenagem dos produtos e conversas com os colaboradores do setor, que foram muito importantes para auxiliar na identificação das raízes do problema em questão e para a realização e avaliação do sistema a ser adaptado e inserido na empresa.

A partir dos dados obtidos foi possível elaborar um modelo para os processos de compras e controle de estoques que se adequasse ao sistema da empresa. O período de estudo foi realizado em sete meses, compreendendo fevereiro a agosto de 2009.

4. ESTUDO DE CASO

Este capítulo tem como objetivo apresentar a empresa, analisar seus problemas relacionados ao grande volume de estoques de produtos acabados da parte atacadista e fazer a implantação do Sistema Kanban – ferramenta da Filosofia JIT. A empresa é atacadista e manufatureira do setor de presentes.

4.1 Caracterização da Empresa

A Di Paula do Brasil manufaturas Ltda, foi fundada em fevereiro de 2000 por seus sócios-proprietários, está localizada na cidade de Maringá – PR. Atualmente trabalha com 21 funcionários internos, e possui 11 representantes externos. Atende alguns estados do Brasil como: PR, SC, RS, MG, SP, MS e GO. A empresa fabrica produtos na linha decorativa, com vários tipos de matérias-primas tais como: corino, madeira, vidros, tecidos, papeis, MDF. É também atacadista no ramo de presentes, e prestadora de serviços de produtos personalizados e brindes.

A empresa começou no ramo atacadista, mas com um diferencial para seus produtos, agregando valor com estojos fabricados por ela, e com o passar dos anos, foi estendendo para a fabricação de seus próprios produtos. Os principais clientes da empresa são do segmento da linha de presentes, como as relojarias, lojas de decoração, livrarias e bazar.

Os produtos atacadistas compreendem um mix variado de itens, como: canetas de metal e plástica, chaveiros de metal, porta-retratos, jogos, relógios de parede e de mesa, álbuns, entre outros. Hoje a Di Paula conta com uma linha de 25 produtos de fabricação própria.

Com pouco mais de nove anos de existência, a marca da empresa é respeitada no seu ramo de atuação. Isto se deve a filosofia de trabalho fundamentada na melhoria contínua do atendimento aos seus clientes.

4.2 Estrutura organizacional

A estrutura organizacional é dividida em departamentos, e sua administração é familiar. A estrutura organizacional da empresa se divide nos seguintes departamentos e setores conforme organograma representado na Figura 6:

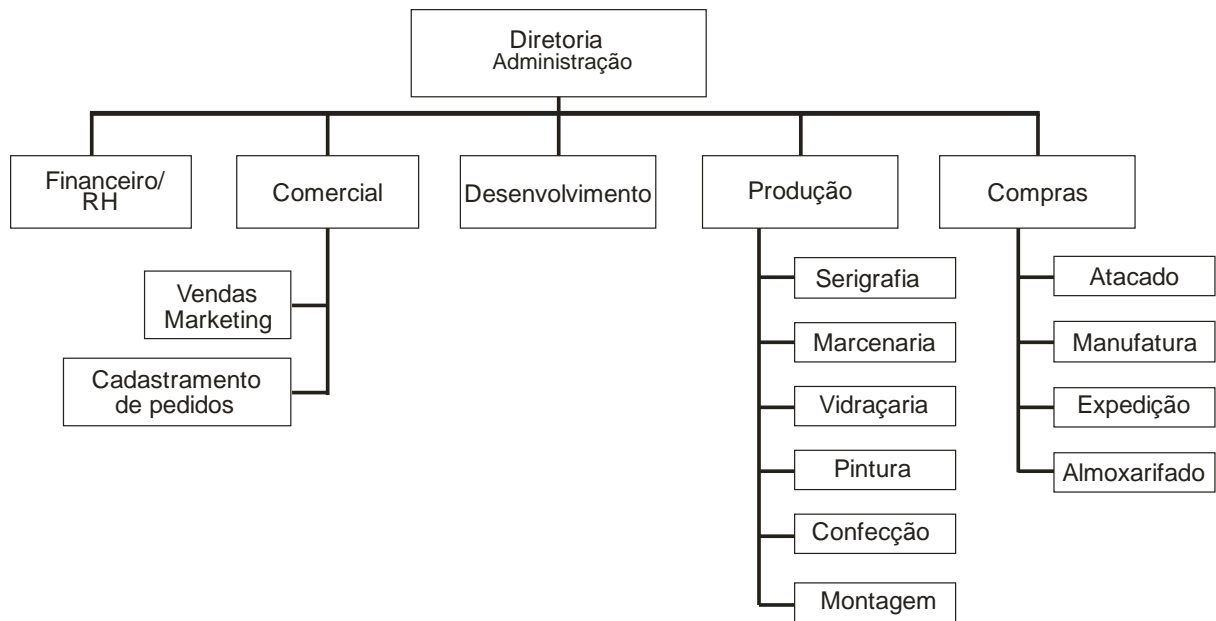


Figura 6– Organograma da Estrutura Organizacional da Empresa
Fonte: Pesquisa direta

Diretoria: a empresa tem um proprietário, que administra todas as outras áreas funcionais da empresa.

Departamento Financeiro/Recursos Humanos: o departamento financeiro, juntamente com Recursos Humanos, conta com uma contadora que é responsável por:

- ✓ Controle das contas a pagar e receber;
- ✓ Liberação de pedidos dos clientes através da análise de crédito;
- ✓ Previsão de caixa;
- ✓ Faturamento;
- ✓ Conciliação bancária da conta corrente;

- ✓ Contabiliza a folha de pagamento por resumo fornecido pelo departamento pessoal, (externo), encargos de salários, provisões de 13º salário e férias, contribuições previdenciárias;
- ✓ Recrutamentos de funcionários.

Departamento de Desenvolvimento de Produtos: conta com um responsável pelo desenvolvimento de novos produtos da empresa a partir de pesquisas de mercados.

Departamento Comercial: conta com dois responsáveis que cuidam da administração dos representantes das vendas e promoções. Cadastra os pedidos recebidos e acompanha sua programação.

Departamento de Compras: conta com dois responsáveis, juntamente com os setores de Almoxarifado e Expedição. Administra e controla as necessidades de matérias-primas e produtos e requisição de compras.

Departamento de Produção: executa a transformação dos insumos e matérias-prima em produto acabado. O Departamento de Produção é subdividido em vários setores:

Setor de Marcenaria: conta com três operadores. Neste setor são feitos os tratamentos iniciais da madeira. Após todos os procedimentos operacionais executados neste setor, onde a madeira é desgrossada, desempenada, cortada e feita à montagem das peças, é encaminhado para o setor da pintura (Figura 7). Este setor produz vários modelos de produtos. Alguns dos itens produzidos são: estojos, porta jóias, relógios de parede, suportes e peças de portarretratos (Figura 8).



Figura 7– Marcenaria
Fonte: Pesquisa direta



Figura 8– Modelos de produtos
Fonte: Pesquisa direta

Setor de Pintura: Este setor, que conta com dois funcionários, recebe os produtos e parte de componentes da marcenaria. Os produtos são selados e envernizados. Após passarem por todos os processos de pintura, todos são encaminhados para o setor de montagem, onde será feito todo o acabamento final.

Setor de Vidraçaria: conta com dois funcionários. Neste setor são cortadas as chapas de vidros para a fabricação de porta-retratos, relógios de mesa e parede, porta-jóias, e alguns produtos decorativos que estão representados na Figura 9. Depois de devidamente cortados nos tamanhos especificados os vidros são encaminhados para a lixação e lavagem que também são executados neste setor. A grande maioria dos produtos em vidro é encaminhada para o setor de serigrafia.



Figura 9 – Exemplos de produtos produzido pela Vidraçaria
Fonte: Pesquisa direta

Setor de Serigrafia: Conta com três funcionários. Este setor é também um prestador de serviços da empresa (Figura 10). Presta serviço para os produtos produzidos pela Di Paula, e para empresas externas através de produtos personalizados para divulgação de sua marca. Alguns dos produtos estão representados na Figura 11.



Figura 10 – Alguns dos produtos produzidos pelo Setor de Serigrafia
Fonte: Pesquisa direta



Figura 11- Modelos de produtos
Fonte: Pesquisa direta

Setor de Confecção: Conta com dois funcionários. A fábrica conta com um pequeno setor de confecção, onde são costurados os corinos e os tecidos para fabricação de jogos de escritórios, caixas porta-treco e portas jóias, alguns dos produtos estão representados na Figura 12.



Figura 12- Alguns dos produtos produzidos pelo Setor de Confeção
Fonte: Pesquisa direta

Setor de Montagem: Seis operadores estão alocados no setor de montagem. Este setor recebe todos os produtos que chegam dos diferentes setores da empresa. A montagem é feita a partir da ordem de produção emitida pelo Departamento Comercial.

4.2.1 Procedimentos operacionais no setor de Compras - A dinâmica de ordens de compras por área.

Este é um setor da empresa que foi dividido em dois segmentos. Existe o setor Compras de matéria-prima e de todos os componentes que envolvem a parte da produção da manufatura, e o setor Compras da parte atacadista da empresa. A estratificação destas duas áreas se deu a partir da necessidade da dinâmica imposta pela organização, (onde a parte atacadista “compra” os produtos da parte da manufatura).

Compras de matérias-primas para a manufatura: Procedimentos para a solicitação de compras deste setor:

- ✓ Toda a matéria-prima e componentes da parte da produção são solicitados para o setor de Compras através de um pedido feito pelo responsável do setor do Almojarifado, o qual controla todos esses suprimentos.
- ✓ Após o almojarifado passar o pedido solicitado para o setor de Compras, este, providencia o pedido para o fornecedor correspondente àquele suprimento.

- ✓ Para fornecedores da mesma cidade, o pedido de compra é feito por telefone e a entrega é feita no mesmo dia. Para fornecedores de outras cidades ou estados, a solicitação de compra é passada por e-mail ou por fax, e geralmente a espera ou o *lead-time* para entrega dos produtos variam de 7 a 10 dias.
- ✓ Todos os fornecedores possuem um cadastro no banco de dados da empresa e cada compra feita é cadastrada no seu respectivo fornecedor.
- ✓ Na chegada dos suprimentos ou matéria-prima, o responsável pelo setor de Compras confere o relatório do pedido passado para o fornecedor com a nota fiscal.
- ✓ Após a conferência os produtos são passados para o almoxarifado, que confere novamente o que entrou no estoque e encaminha a nota fiscal para o setor financeiro e contabilidade da empresa.

Compras de produtos para o Atacado: Procedimentos para a solicitação de Compras deste setor:

- ✓ Para a compra ser realizada, primeiramente é esperado chegar os pedidos de representantes externos, pedidos feitos por telefone ou pelo site. Todos esses pedidos são cadastrados no banco de dados da empresa seguidos de lotes para poder efetuar a compra. Geralmente demora-se 15 dias para um lote ser fechado.
- ✓ As compras são baseadas nas demandas anteriores, porém são muitos os produtos e suas variantes ficando difícil comprar tantos modelos sem deixar estoques. Não tendo um Sistema para o controle de estoque torna-se muito complicado fazer uma previsão de quanto comprar dos produtos.
- ✓ Fechado o lote, são consultados todos os relatórios de compras por fornecedores para ser efetuado a solicitação de compras. Como a grande maioria deles estão em outros estados, geralmente essas compras são passadas via fax ou email.
- ✓ As compras são cadastradas no banco de dados, em seus respectivos fornecedores. Em média os produtos chegam dentro de 7 a 10 dias.
- ✓ Na chegada dos produtos, o responsável pelo setor de Compras confere o relatório do pedido com a nota fiscal.
- ✓ Após a conferência os produtos são encaminhados para a expedição, que confere novamente o que entrou no estoque e encaminha a nota fiscal para o setor financeiro e contabilidade da empresa.

4.3. Análise da Situação Atual para implantação do Sistema Kanban para controle de estoques

4.3.1 Avaliação do Diagrama de Causa e Efeito

Para melhor visualização e compreensão das causas do problema do setor de Compras do Atacado, foi proposto utilizar o Diagrama de Causa e Efeito, representado na Figura 13, onde ele irá atuar como um guia para as causas fundamentais do problema, podendo ser tomadas decisões corretivas para as causas encontradas.

A Figura 13 representa o Diagrama de Causa e Efeito.

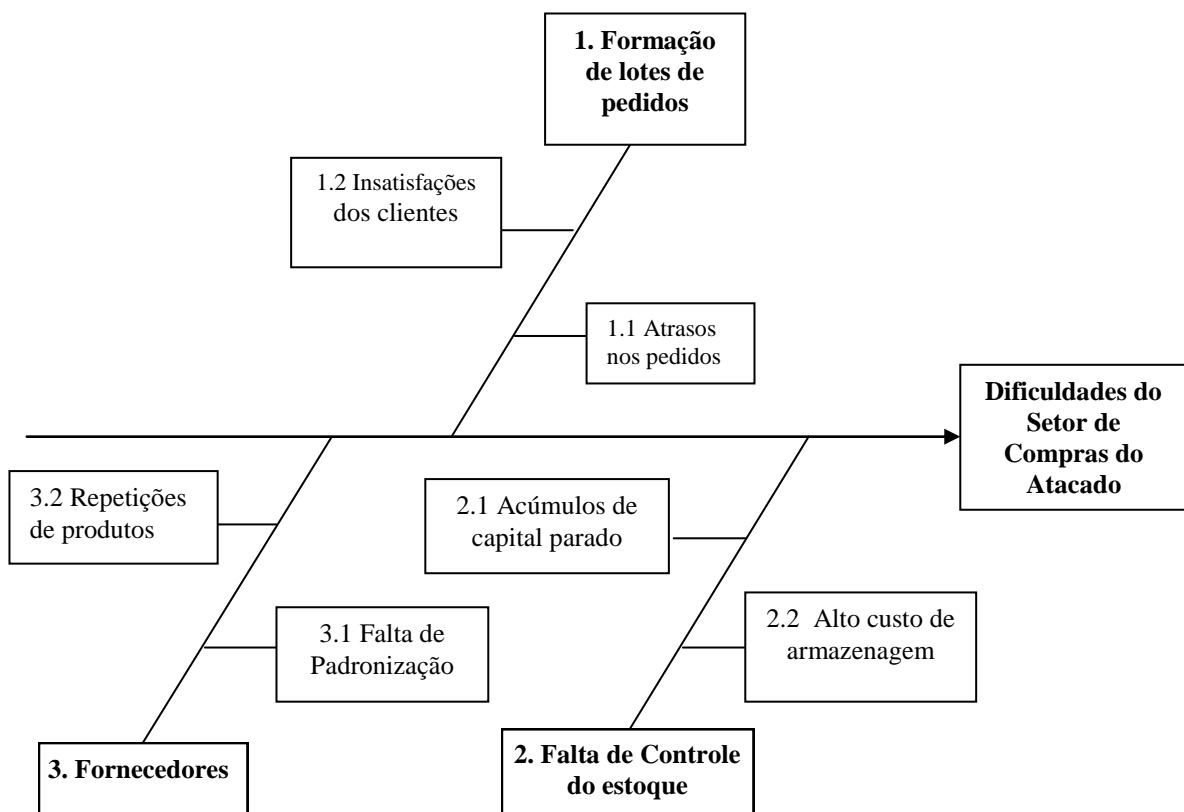


Figura 13– Diagrama de Causa e Efeito Para o Setor de Compras do Atacado
Fonte: Pesquisa direta

Como Tubino (2000), destaca que o sistema kanban é um sistema de muita simplicidade e que sua implantação deve começar em setores onde seu potencial de sucesso seja maior dentro da fábrica, foi analisado todos os setores, implicando a decisão de começar sua implantação no

setor de Compras do Atacado, onde foi constatado os maiores problemas relacionados com o grande estoque de produtos acabados na empresa.

Foi de grande importância realizar a análise do Diagrama de Causa e Efeito para melhor visualização das causas do principal problema que é a dificuldade deste setor em administrar os estoques excedentes. A avaliação da situação atual da empresa foi feita também para analisar os problemas no setor Compras da Manufatura e da Expedição, com atrasos de pedidos gerando os cancelamentos e perdas de clientes.

Problemas no setor de Compras do Atacado: O principal problema neste setor é a grande dificuldade que se tem para saber quanto de produtos tem em estoque, pois não existe uma ferramenta que possibilite essa informação para este setor.

A formação de lotes de pedidos trás muitos prejuízos para a empresa, a espera gera atrasos em pedidos, capital que poderia estar circulando com o envio dos produtos ficam parados e a pior das conseqüências disso são os cancelamentos dos pedidos pelos clientes.

Para todo lote fechado, o setor de Compras faz uma solicitação do levantamento de estoque físico para o setor do atacado. Esse levantamento possibilita saber o que restou do último lote, para que na hora de efetuar as compras, não comprar novamente produtos estocados na expedição. Porém este levantamento é um pouco complicado de se fazer, é preciso contar todas as unidades dos mais de 3000 produtos que a empresa possui.

Outro grande problema encontrado no setor de Compras são com os produtos, em que alguns itens são encontrados em três ou quatro fornecedores diferentes. Esse item quando necessitado para a compra, aparece em todos os relatórios dos seus respectivos fornecedores, então muitas vezes por falta de atenção, um mesmo item é comprado duas, três ou até quatro vezes em fornecedores diferentes. Isto gera um grande acúmulo de estoques do mesmo produto.

A avaliação das causas no Diagrama de Causa e Efeito foi decisiva para a tomada de decisões no setor de Compras. A partir desta avaliação verificou-se a importância da implantação de um sistema de eficiente para o controle de estoques.

Problemas na Manufatura: A manufatura tem alguns problemas na entrega de alguns produtos e serviços para o Atacado. Como muitos dos produtos do Atacado necessitam de outros produtos ou serviços fabricados pela empresa, os atrasos da manufatura geralmente ocorrem, pois a parte da manufatura trabalha com estoques de produtos acabados bem enxutos. Este problema ocorre, pois, com a formação de lotes de pedidos feitos da parte atacadista, os serviços e os produtos que o setor atacadista irá precisar vai ser passado de uma vez só para a manufatura fabricar, tornando assim difícil a execução de todos os produtos solicitados.

O Setor da Expedição: em consequência da falta de controle do setor de Compras quando se realiza pedidos junto aos fornecedores, a expedição encontra dificuldade em relação a grandes estoques de alguns produtos e a falta de outros. O grande problema é não ter um método para controlar os estoques de maneira eficiente e eficaz para saber quais produtos precisam ser comprados sem que haja sobras muito grandes no estoque.

Segundo Slack (2002), o estoque aumenta quando a taxa de fornecimento excede a taxa da demanda e por outro lado, o estoque só diminui quando a taxa da demanda excede a taxa do fornecimento. Foi visto que esse processo se aplica perfeitamente na situação da empresa, sendo essa a grande dificuldade que este setor passa. O Setor da Expedição Atacadista tem o papel de estoque pulmão do sistema, uma vez que busca garantir elevada disponibilidade de produtos. Tendo em vista que a filosofia *Just in Time* visa o estoque zero, a meta principal deste projeto será alcançar este objetivo.

Atrasos de entrega dos pedidos aos clientes: todos os problemas encontrados nos setores de compras e da expedição geram atrasos na entrega também, pois a espera para fechamentos de lotes para se conseguir gerar um pedido de compra que não dê prejuízos a empresa atrasa muitos pedidos, por exemplo, o primeiro pedido do lote sairá junto com o pedido que chegou por último, a demora em entrega de pedidos é de quase 45 dias.

Devolução de pedidos: por haver atrasos na entrega, muitos clientes não aceitam mais receber os produtos, isto é um grande transtorno para a empresa, que além de ter perdido um cliente, tem desperdícios com várias outras despesas.

4.4. Análise dos níveis de estoques de produtos acabados

Tubino (2002) comenta que “os estoques não agregam valor aos produtos, quanto menos o nível de estoques com que um sistema produtivo conseguir trabalhar, mais eficiente este sistema será”.

Através de discussões junto ao gerente e com o responsável pelo Setor de Compras do Atacado, foi proposto realizar também um levantamento em relação ao giro de estoque anual no intuito de identificar as possíveis causas geradoras do acúmulo no estoque de produto acabado.

A partir do levantamento realizado quanto ao giro de estoque anual, pela Tabela 1 pela Figura 14, pode-se observar que na análise destes itens, a sobra no final de cada ano (estoque = entrada – saída) para os produtos do Atacado corresponde 25% da quantidade. Um valor considerado alto em relação aos produtos da parte de Manufatura.

Tabela 1: Nível de estoque de produto do Atacado em R\$

NÍVEL DE ESTOQUES DE PRODUTO DO ATACADO				
		Entrada	Saída	Estoque
Ano 2007		825.245,00	608.054,00	217.191,00
Ano 2008		968.120,00	726.256,00	241.864,00

Fonte: Pesquisa direta

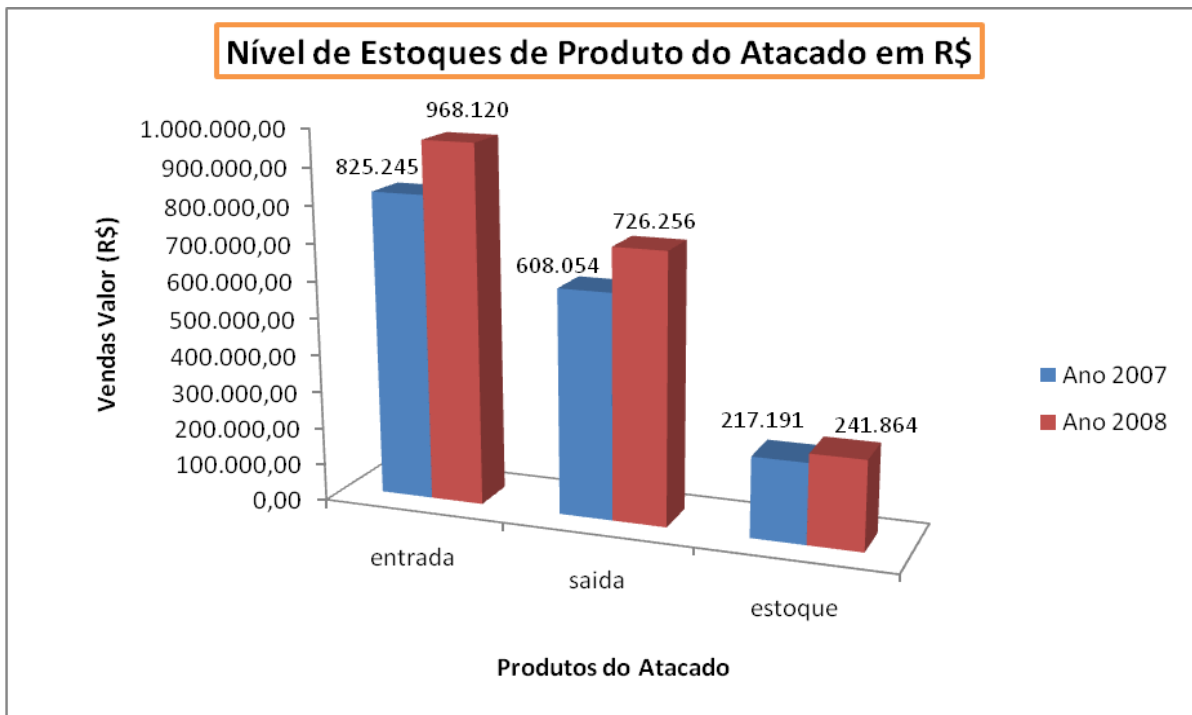


Figura 14– Estoques de Produtos do Atacado em R\$
Fonte: Pesquisa direta

Quanto ao giro de estoque de produtos da parte da manufatura representado pela Tabela 2 e ilustrado pela Figura 15, pode-se notar uma grande diferença de estoques em relação aos dos produtos do atacado, onde a diferença (estoque = entrada – saída) fica em torno de apenas 2% da quantidade anual estocada. Isso se deve ao fato da manufatura produzir somente o que realmente o atacado precisa, trabalhando para se conseguir chegar ao estoque zero.

Tabela 2: Nível de estoque de produtos da Empresa em R\$

NÍVEL DE ESTOQUES DE PRODUTOS DA EMPRESA			
	Entrada	Saída	Estoque
Ano 2007	R\$ 63.120,00	R\$ 62.126,00	R\$ 994,00
Ano 2008	R\$ 114.230,00	R\$ 113.251,00	R\$ 979,00

Fonte: Pesquisa direta

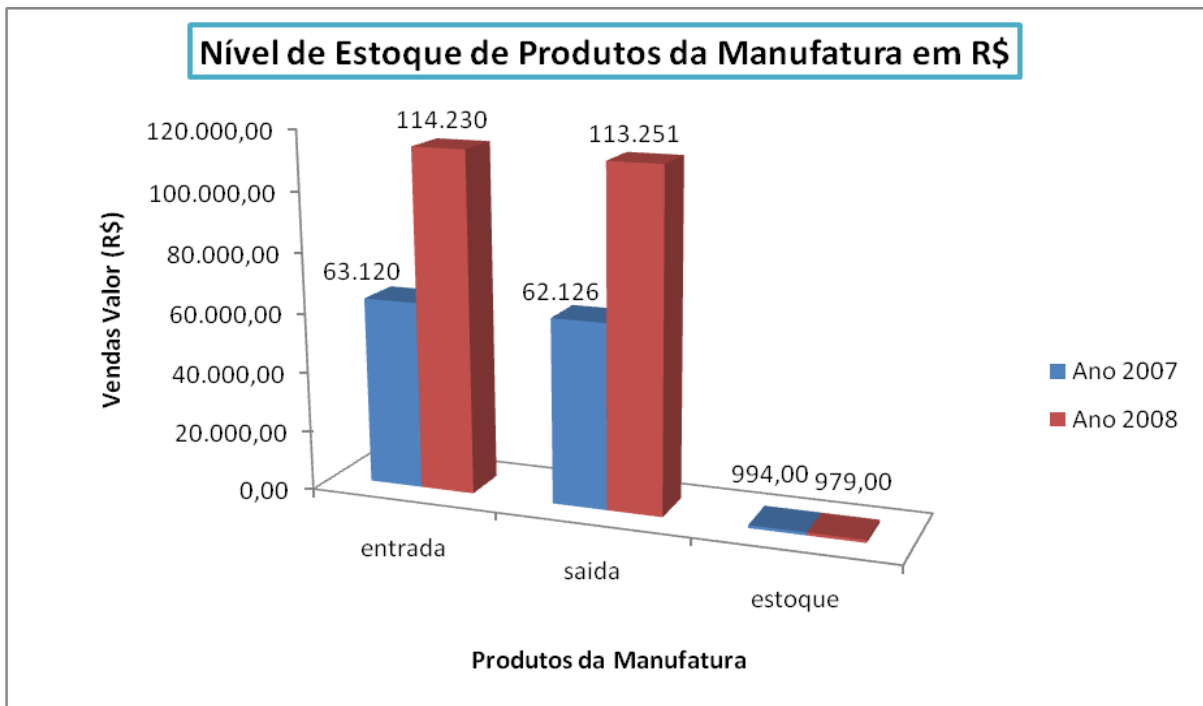


Figura 15– Estoques de Produtos da Manufatura em R\$
Fonte: Pesquisa direta

Sendo assim, os estoques da parte do atacado representam uma alta fonte de desperdício, tendo um custo alto para empresa e correspondem a dinheiro parado que poderia ser aplicado em outros investimentos necessários.

4.5. Análise e Aplicação da Curva ABC

A “Curva ABC” é uma ferramenta gerencial para ações diversas de melhoria em custos, qualidade e prazos, que permite identificar quais itens justificam atenção e tratamento adequados quanto à sua importância relativa. Ela foi proposta para a administração de estoques para auxiliar nas possíveis causas dos problemas do estoque de produtos acabados, auxiliando na elaboração e aplicação do kanban. Os itens considerados de Classe A merecerão um tratamento preferencial, itens da Classe B tem importância intermediária, e itens da Classe C são os de menor importância.

Para definição de critérios de produção para uma empresa com demanda sazonal, Tubino (2000), propõem que não se descarte logo de início a opção de produção puxada, apenas por considerar que a demanda não é nivelada ou então por considerar que o controle puxado não se aplica a sistemas com uma grande variedade de itens.

O valor de consumo anual (quando se trata de produtos em processo ou matéria-prima) ou valor de demanda anual, (se tratando de produtos acabados) é determinado multiplicando-se o preço ou custo unitário de cada item pelo seu consumo ou sua demanda anual. A consequência da utilidade desta técnica é a otimização da aplicação dos recursos financeiros ou materiais, evitando desperdícios ou aquisições indevidas e favorecendo o aumento da lucratividade.

Partindo do princípio de Tubino (2000), foi aplicada a classificação ABC, buscando verificar se existe concentração do volume de vendas em algum grupo de produtos. Foram levantados dados do volume de vendas dos anos de 2008 e do primeiro semestre de 2009.

Para aplicar a curva ABC nos itens da empresa, eles foram analisados por Linhas de produtos, como são classificados pela empresa. A estratificação do levantamento por semestre foi estabelecida, pois se verificou por meios dos relatórios que existia uma diferença de demanda dos produtos conforme o período do ano. Por exemplo, no primeiro semestre nota-se que os produtos direcionados a formaturas de cursos universitários têm maior saída no começo do ano. Observou-se um aumento no segundo semestre dos produtos produzidos pela empresa. A empresa no ano de 2008 começou a produzir mais produtos com sua marca, na Linha de porta-retratos, Linha Decorativa e de Jogos, por esse motivo houve um aumento no percentual da demanda destes produtos.

A Linha de Formatura é sem dúvida a mais vendida. Essa linha tem um importante diferencial que é a personalização feita para vários cursos. Essa Linha é formada por vários tipos de produtos, tais como: canetas, chaveiros, kits, porta-retratos, relógios, porta-cartão, marcadores de páginas, entre outros.

Na tabela 3, estão os dados para a análise da demanda em valores (R\$). O gráfico da Figura 16 representa o comparativo no nível da demanda dos produtos do Atacado com os produtos

fabricados pela empresa, do ano de 2008 e de Janeiro a Outubro de 2009. Nota-se um expressivo aumento dos produtos da manufatura em relação aos produtos do atacado. O aumento fica em torno de 9%.

Tabela 3: Demanda dos produtos do Atacado e Manufatura

Representatividade da demanda dos produtos do Atacado e da Manufatura		
Ano	2008	2009
Produtos Atacado	R\$ 552.126,00	R\$ 563.235,00
Produtos Di Paula	R\$ 175.230,00	R\$ 269.214,00
	R\$ 727.356,00	R\$ 832.449,00

Fonte: Pesquisa direta

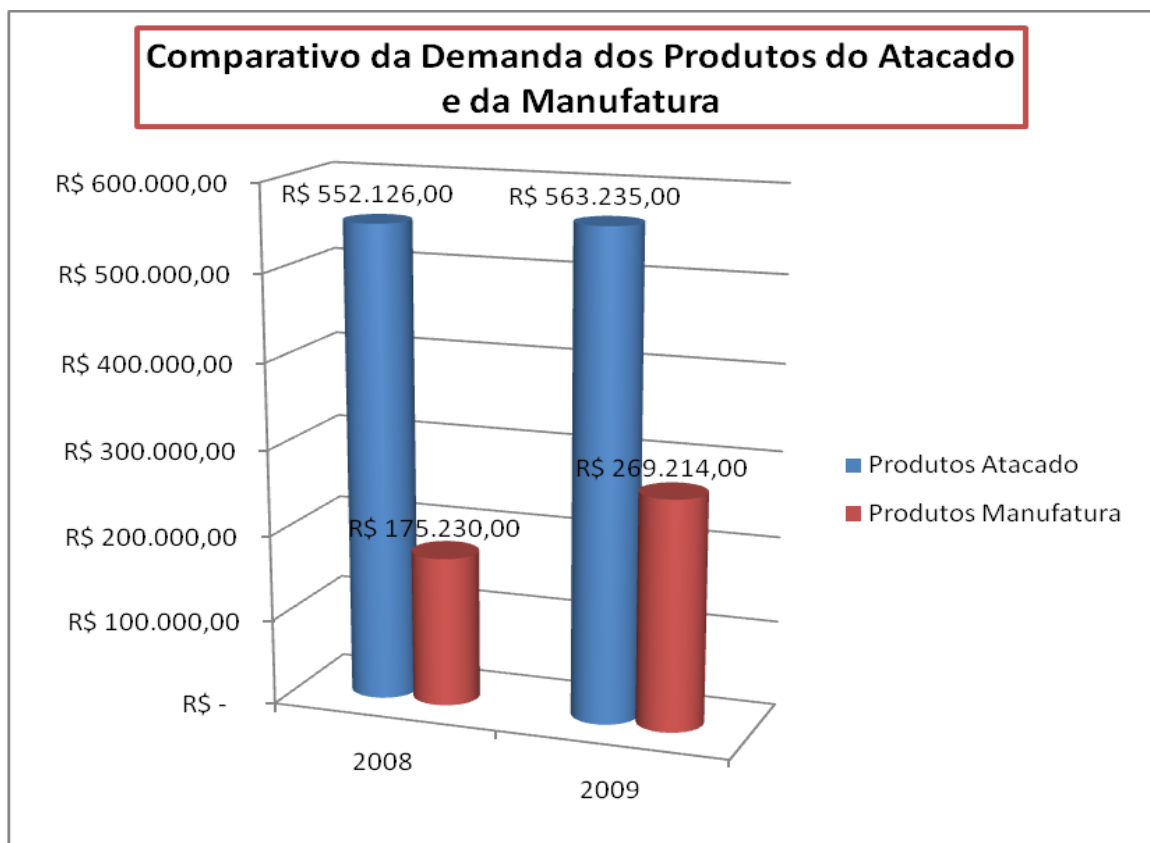


Figura 16– Comparativo das Demandas dos Produtos do Atacado e da Manufatura

Fonte: Pesquisa direta

Como os gráficos foram classificados em linha de produtos, a verificação da curva ABC também ficou nesta ordem. Os grupos para análise foram separados nas seguintes categorias: Canetas, Relógios, Jogos, Porta-Retrato, Diversos, Decorativos, Álbuns e Formatura.

A primeira Linha de produtos analisada foram as Canetas. O gráfico da Figura 15 demonstra o comportamento da curva ABC para o valor da venda acumulada das peças com sua representatividade de porcentagem para o valor de faturamento. Com os dados obtidos, visualizam-se quais os produtos dentro desta categoria devem ser tratados com maior cuidado e atenção na hora de efetuar a compra.

Os itens diferenciam por um percentual de representação individual muito próximo, conforme representado na Tabela 4, o percentual variou de 0,1 a 4%, ficando difícil discriminar uma classificação entre eles, visto que a idéia da classificação ABC é verificar se existe concentração do valor em alguns itens, sendo que considera A entre 10% a 20% os itens e que correspondem de 50% a 80% do valor. A Tabela 4 representa os itens pertencentes somente à classe A da Curva.

Tabela 4: Dados obtidos para o cálculo da curva ABC para a Linha Decorativa

Código	Quantidade	Valor unitário	Valor acumulado	%	% acumulada	
9523	235	R\$ 16,90	R\$ 3.971,50	16%	16%	A
9002	204	R\$ 16,90	R\$ 3.447,60	14%	30%	A
9520	169	R\$ 16,90	R\$ 2.856,10	11%	42%	A
16554	41	R\$ 64,90	R\$ 2.660,90	11%	53%	A
16555	30	R\$ 64,90	R\$ 1.947,00	8%	61%	A
9001	102	R\$ 16,90	R\$ 1.723,80	7%	68%	A
16209	36	R\$ 45,60	R\$ 1.641,60	7%	75%	A
16210	35	R\$ 45,60	R\$ 1.596,00	6%	81%	B
16559	8	R\$ 135,90	R\$ 1.087,20	5%	86%	B
16431	29	R\$ 32,50	R\$ 942,50	4%	90%	B
16432	26	R\$ 32,50	R\$ 845,00	3%	93%	C
16430	23	R\$ 32,50	R\$ 747,50	3%	96%	C
16525	19	R\$ 36,90	R\$ 701,10	3%	99%	C
16722	2	R\$ 87,20	R\$ 174,40	1%	100%	C
16558	1	R\$ 19,80	R\$ 19,80	1%	100%	C

Fonte: Pesquisa direta

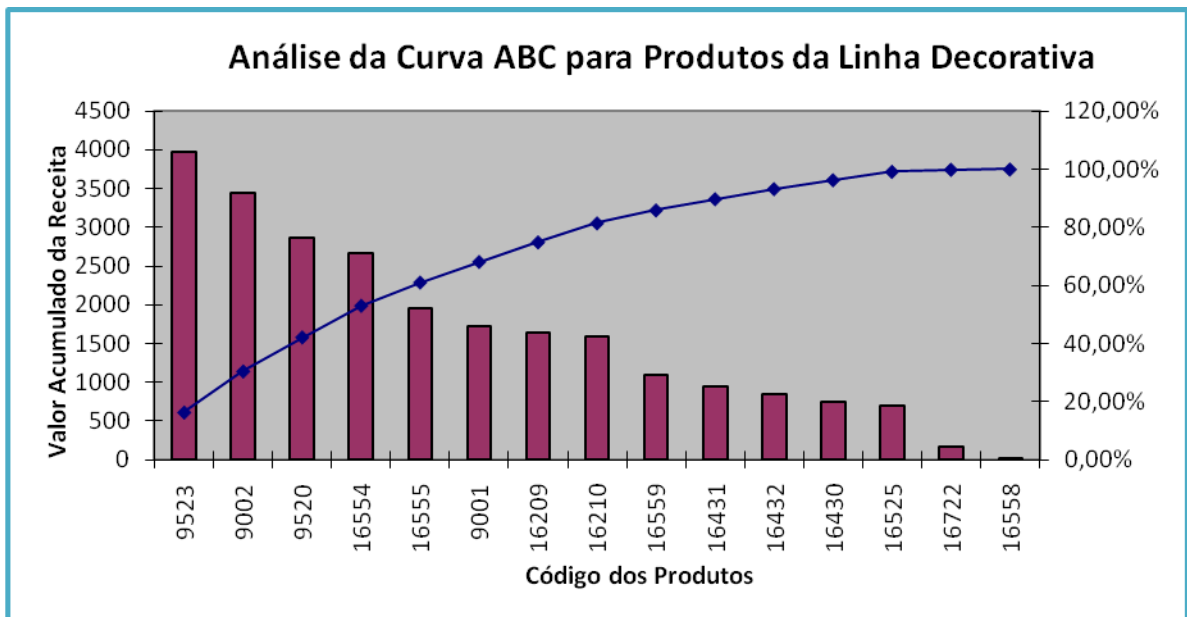


Figura 17– Análise da Curva ABC para produtos da Linha Decorativa
Fonte: Pesquisa direta

Para todas as linhas de produtos que a empresa possui, foram elaboradas as curvas ABC a partir dos levantamentos dos dados de demandas anteriores. A análise de todas as linhas de produtos apresentaram um tipo de comportamento e estão apresentados nas Tabelas e graficamente nos Apêndices de A a G.

Para análise de todas as curvas feitas onde estão apresentadas nos Apêndices, foram colocados nas Tabelas somente os valores que representam a Classe A da curva, com exceção dos Apêndices E e F, onde estão apresentados na Tabela todas as Classes da Curva.

A análise feita para a Linha de Relógios, que está apresentada nos dados da Tabela 5 e através do gráfico da Figura 24 do Apêndice A. A variação do primeiro item da classe A da curva, apresentou um comportamento diferente dos demais itens, havendo uma variação significativa de 15% entre o segundo item. Os demais itens teve variação de 0,1% a 6%.

A análise da curva ABC para a Linha de Jogos, apresentados na Tabela 6 e ilustrado através do gráfico da Figura 25 do Apêndice B, foi bastante significativa, pois as variações foram de 1% a 13% , podendo verificar bem o comportamento dos produtos das classes A , B e C da curva.

Para a avaliação feita na Linha de Porta-Retrato, apresentados na Tabela 7 e ilustrado através do gráfico da Figura 26 do Apêndice C, foi mais fácil a classificação do grupo A da curva, por variarem os comportamentos dos produtos. Já no grupo B e C, foi difícil também encontrar uma concentração significativa.

Na Linha Diversos, apresentados na Tabela 8 e ilustrado através do gráfico da Figura 27 do Apêndice D, o primeiro item da classe A, também se destacou, ficou com uma diferença de 14% em relação ao item seguinte, um comportamento bastante significativo. Os itens da classe B e C, ficaram com um comportamento similar entre os produtos.

Na Linha de Produtos Decorativos, apresentados na Tabela 9 e ilustrado através do gráfico da Figura 28 do Apêndice E, notou-se um comportamento diferente dos itens das outras Linhas, percebe-se claramente uma importância maior de demanda destes produtos. A divisão das Classes foram satisfatórias na aplicação da Curva, visto que a ideia da classificação ABC é verificar se existe concentração do valor em alguns itens.

A Linha de Álbuns, apresentados na Tabela 10 e ilustrado através do gráfico da Figura 29 do Apêndice F, é a que menos tem influência na receita da empresa, porém é a linha que mais se verificou produtos em estoques. Por não ter um controle de estoques eficiente na empresa, esses produtos, eram comprados em grande quantidade, e ainda há outro problema, esse é um tipo de produto que caiu muito as vendas nos dois últimos anos, pois com as câmeras digitais no mercado atual, houve um decréscimo significativo na utilização de máquinas fotográficas, onde há necessidade de revelar as fotos e guardar em algum local. As centenas de fotos que antes eram guardadas em álbuns, hoje são todas armazenadas nos computadores, pen-drives ou Cds.

Na análise do gráfico da Curva ABC da linha de Formatura, apresentados na Tabela 11 e ilustrado através do gráfico da Figura 30 do Apêndice G, notou-se uma grande representatividade do percentual do valor da receita. Por esse motivo, muitos produtos com alto valor foram encontrados na classe A, facilitando assim a tomada de decisões do setor de Compras para dar uma maior atenção e importância para os produtos desta Linha.

4.5.1 Resultados obtidos da Curva ABC

Todo o levantamento feito para os gráficos da Curva ABC para cada Linha de produtos, foi de fundamental importância para a aplicação do Sistema Kanban. Foi a partir dos resultados desta análise que se podem verificar quais os grupos ou itens que tinham maior representatividade em termos de maior concentração do volume de demanda. Com a avaliação dos dados obtidos na Curva ABC, foi possível fazer a implantação do Sistema Kanban e obter uma administração de estoques com um controle mais rígido e com uma grande redução dos investimentos.

4.6 A implantação do sistema Kanban para controle de estoque de produtos acabados

4.6.1 Considerações iniciais

Diante de todos os dados coletados da empresa, de todas as análises que foram feitas, e dos estudos realizados, pode-se fazer a implantação do kanban para controlar e minimizar os elevados estoques de produtos acabados do Atacado.

Foram verificados que para a grande maioria dos itens não seria possível seguir nenhum dos modelos de lotes de reposição e de controle de estoque, dos quais foram pesquisados e referenciados por Tubino (2000), pois como são muitos os itens comercializados pela empresa, muitos não obtêm uma margem significativa para o cálculo dos lotes. Para estes itens os lotes para os cartões foram baseados a partir da análise da curva ABC e em dados históricos da demanda.

Para os itens que apresentam uma grande demanda mensal, adotou-se o modelo por Ponto de Pedido. A Fórmula utilizada foi à mesma citada por Tubino, (2000).

4.6.2 Aplicação do Kanban

O modelo adotado para a implantação foi o Kanban de Requisição. O modelo possui dois cartões, pois pelas avaliações feitas este modelo mostrou-se a melhor opção para atender as necessidades em questão. Algumas adaptações ocorreram, pois não se trata somente de ordem de produção e sim de ordem de compra também.

4.6.3 Definição do modelo do cartão

De acordo com Tubino (2000), os cartões Kanban devem ser confeccionados com material durável para suportar o manuseio na empresa e com cores representativas para cada tamanho de lote e para a perfeita sinalização, sendo este um processo de controle visual.

Os cartões foram confeccionados com papel cartão e plastificados, para ter maior resistência. Nele contém as informações necessárias dos produtos, como:

- ✓ Posição no painel;
- ✓ Código do produto;
- ✓ Nome e código do insumo do fornecedor;
- ✓ Quantidade do lote de compra;
- ✓ Quantidade do lote mínimo por cor.

A Fórmula do número de cartões kanban proposta por Tubino (2000) foi utilizada para conseguir chegar ao tamanho do lote para cada cartão. Somente a segunda parte da Fórmula, foi utilizada, pois se trata apenas de kanban de movimentação.

As cores representadas nos cartões (Figura 18) correspondem a quantidade de cada lote de item. Os cartões foram representados por 2 ou 3 cores, dependendo da importância da demanda do item. Produtos que possuem o cartão com 3 cores, ou seja, verde, amarelo e vermelho, são itens que pela análise da Curva ABC foram os que mais precisam de atenção e que sua demanda é alta, não podendo ocorrer de forma nenhuma sua falta. Já os itens com

menor influência nas vendas, possuem apenas os cartões verde e vermelho. A Figura 18 ilustra os cartões.

Os significados das cores são:

- ✓ Kanban Verde: este cartão é o primeiro a ser consumido, significa que o lote total de itens está completo.
- ✓ Kanban Amarelo: este cartão é o segundo a ser movimentado, é o mais importante para o setor de compras, pois quem possui esta cor de cartão são os produtos que merecem cuidados especiais. Assim que este cartão chega ao quadro, o setor já deve ficar atento para efetuar a compra do lote.
- ✓ Kanban Vermelho: este é o terceiro lote a ser movimentado, ele informa que o estoque de segurança já está sendo consumido. Antes dos itens deste cartão acabar, o pedido de compra tem que chegar.



Figura 18– Cartões Kanban verde – amarelo e vermelho
Fonte: Pesquisa direta

4.6.4 Procedimentos adotados para a implantação do Kanban

Alguns procedimentos e rearranjos tiveram que ser realizados para a completa e perfeita utilização do Sistema Kanban no Setor da Expedição:

- ✓ **Funcionários do setor de Expedição** - como a implantação dos cartões ocorreu no Setor da Expedição, foi realizada uma reunião para explicar como é o funcionamento do Sistema Kanban.
- ✓ **Layout** – alguns ajustes no layout da Expedição ocorreram para melhorar o trabalho dos funcionários. O Setor foi organizado por setores de Linhas de produtos ficando de acordo com o catálogo e com a ordem de separação de pedidos da qual é passada para o setor fazer a separação.
- ✓ **Local do Painel Porta-Kanban** - Muitos são os produtos acabados estocados. A expedição aloca mais de mil modelos. Para todos os produtos foram elaborados um cartão. Os cartões têm tamanhos de 7cmx5cm. Foi fabricado um painel com capacidade para dois mil cartões, denominado de Painel Porta-kanban ilustrado na Figura 19.

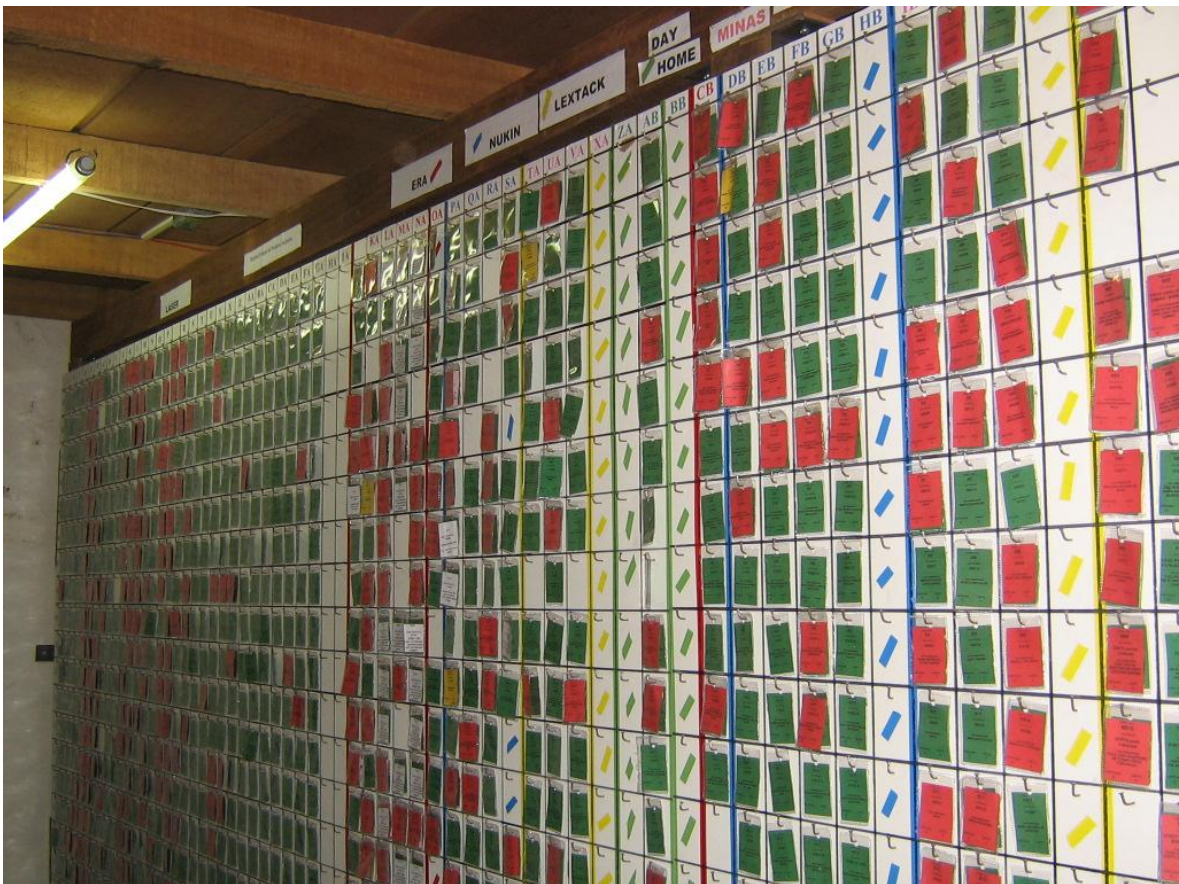


Figura 19– Painel Porta-Kanban
Fonte: Pesquisa direta

- ✓ **Painel para identificação dos Kits** - notou-se que havia uma grande dificuldade de conhecimento dos itens que compõem a formação dos kits e jogos que a empresa possui. Somente os funcionários da expedição tinham o conhecimento de onde encontrar os itens para a formação de um kit. A fim de simplificar e aperfeiçoar sempre o trabalho foi proposto fazer um painel com fotos e códigos de cada item que compõem um determinado kit. A Figura 20 ilustra o painel. Com isso, se tornou fácil para qualquer pessoa realizar esse procedimento.

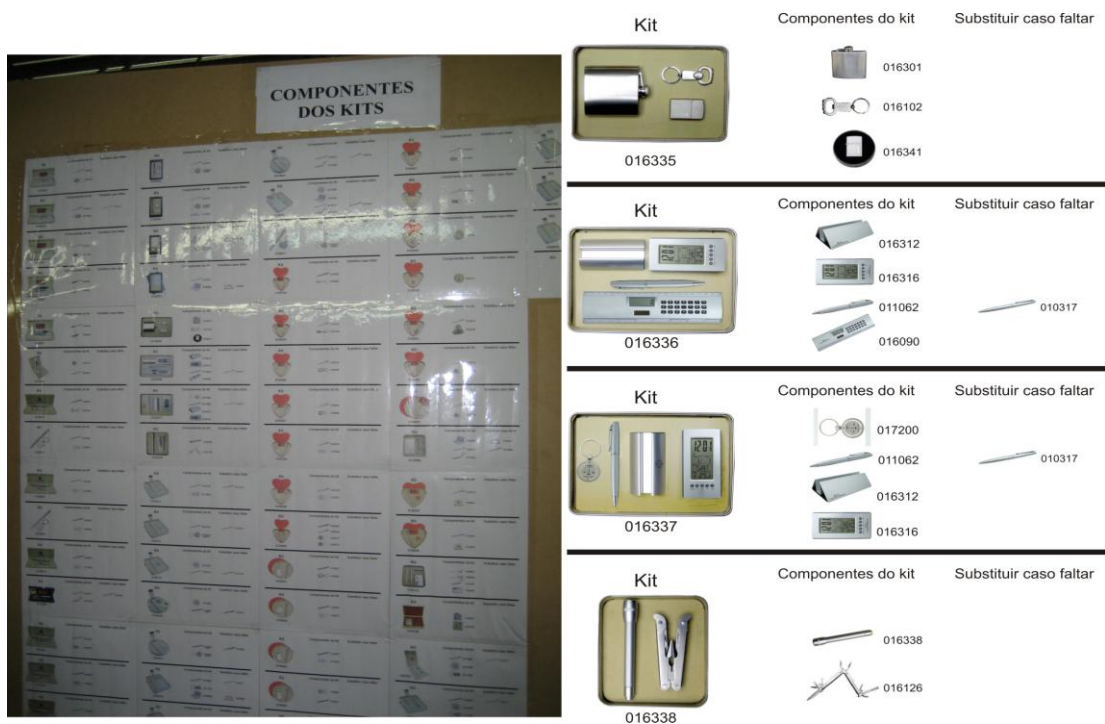


Figura 20– Painel de fotos e códigos dos kits
Fonte: Pesquisa direta

- ✓ **Criação de um Supermercado** - Foi criado também um supermercado dentro do setor da expedição (Figura 21). Esses são itens que precisam sempre “andar” na frente, pois após chegarem de um fornecedor, estes seguirão para outro fornecedor que irá fazer a gravação a *laser* e reenviar novamente para a empresa. Estes produtos são de total importância, (itens que ficaram na Classe A da Curva ABC) não podendo faltar em estoque. As cumbucas referentes aos produtos que têm no supermercado são marcadas com bolinhas e etiquetas vermelhas.



**Figura 21– Supermercado para os produtos de maior importância.
Fonte: Pesquisa direta**

- ✓ **Formulação das ordens de referências dos cartões** - O setor de Compras notou que seria melhor a seqüência dos cartões ficarem divididos por fornecedores, desta forma, a visualização para a coleta dos cartões ficaria mais fácil para a organização de um pedido de compras. É o responsável do setor de Compras quem faz a coleta dos cartões.

4.6.5 Utilização dos cartões e procedimentos para Efetuar as Compras

Cada fornecedor tem um tempo de entrega a partir da data do pedido e como os mesmos estão localizados em cidades distantes da empresa, além de muito bem estipulado o estoque de segurança, a partir da Fórmula do Estoque de Segurança, que leva em consideração o tempo de abastecimento do fornecedor, foi preciso também calcular a margem de espera de alguns produtos, para que fosse possível realizar uma compra com vários itens de uma única vez, com isso um “lote de compra” sempre será estipulado para cada fornecedor para evitar grandes custos com transportes, preparação de pedidos e outros encargos. Como citado por Slack (2002), “o ponto de reabastecimento é feito antes do que seria o caso em uma situação puramente determinística, ele é feito analisando o momento ideal calculado pelo estoque de segurança”.

Todos os cálculos para o Estoque de Segurança foram feitos a partir da Fórmula apresentada por Martins e Laugeni (2005).

Os cartões vermelhos têm uma margem de tempo de espera para sua retirada do painel de cinco dias, as separações por fornecedores no painel kanban facilitou muito a visualização de quando seria o momento certo de fazer o pedido de compra. Porém somente isso não foi suficiente para que não houvesse algumas falhas neste processo, para amenizar ainda mais esse problema foi adotada uma medida de segurança. Todos os cartões vermelhos colocados no painel porta-kanbans teriam que ter uma etiqueta com a data em que foram colocados, representado na Figura 22.



Figura 22– Cartão com etiqueta da data que foi colocado no painel
Fonte: Pesquisa direta

O problema de vários fornecedores de um mesmo produto também foi resolvido. Para identificar qual seria o principal fornecedor de determinado item, foi feita uma análise comparativa entre eles, primeiramente uma avaliação da qualidade dos produtos de cada fornecedor, preços melhores, prazos de entrega menor, garantias combinadas e as melhores condições de pagamentos.

Com a implantação dos cartões kanban, as compras são realizadas em tempo certo para que não ocorra a falta de produtos para o fechamento de pedidos. Atualmente não é necessário mais formar lotes e deixar pedidos esperando para serem enviados aos clientes. Os pedidos que chegam são cadastrados e encaminhados para a expedição, onde em aproximadamente 24 horas estará pronto para ser encaminhado ao cliente. Os prazos de compras giram em torno de

15 a 20 dias e os lotes são bem menores que os comprados anteriormente sem a administração dos estoques. Somente os produtos que realmente precisam são comprados e o giro dos produtos ocorre de maneira cíclica.

4.6.6 Dificuldades de adaptações no uso dos cartões

Após a aplicação e utilização dos cartões, os funcionários do setor notaram que estavam sentindo certa dificuldade com o seu manuseio. Cada cartão respectivo ao seu produto foi colocado ao lado das suas cumbucas para identificar quando seria necessário tirá-lo e colocá-lo no painel Porta-Kanban (Figura 23).

Muitas vezes as verificações de quantidade não eram feitas. Decidiu-se por colocar os cartões amarelos e vermelhos junto ao produto, fixado com uma agulhinha no número de unidades correspondente ou ensacar o cartão com a quantidade de itens para aquele lote. Assim ao abrir o saco plástico retirariam o cartão e colocariam no painel.



Figura 23– Uso dos cartões kanbans de acordo com o tipo de produto.
Fonte: Pesquisa direta

Verificou-se também com o estudo de caso, que a teoria não é totalmente aplicada a realidade da empresa. Vários ajustes foram feitos para que o Sistema Kanban funcionasse. Conforme citado por Shingo (1996), “a implementação real é o guia mais confiável, e esses valores irão variar de acordo com a natureza da fábrica”. “De fato aplicar uma teoria não é apenas copiar o que os livros ensinam, mas é necessário compreender e fazer as devidas adaptações para o sistema produtivo ou setor ao qual ela será aplicada para conseguir trazer as vantagens que o sistema trás para a empresa”.

O kanban foi aplicado em um setor de produtos acabados, sendo assim pode-se aplicar a principal característica da filosofia JIT que é a de produção puxada. Dos tipos de cartões apresentados, é utilizado somente o de compras (requisição).

4.7 Resultados e discussão

Com a implantação dessa nova metodologia de controle de estoques, os resultados positivos foram claramente visíveis. A adaptação dos funcionários foi excelente, e o envolvimento de todas as pessoas responsáveis pelos setores envolvidos foi de extrema importância para a concretização deste trabalho.

Podem-se destacar alguns pontos importantes e que trouxeram grandes melhorias para a empresa:

- ✓ Foi possível fazer a interação das áreas do Departamento Comercial, do Setor de Compras, Expedição e Financeiro, tornando a comunicação entre eles muito mais interagidas;
- ✓ Eliminação da necessidade contínua de recontagem de estoques para a efetivação do pedido de compra, podendo manter sempre um estoque nivelado;
- ✓ Possibilitou uma melhor adequação de espaço no setor da Expedição, evitando futuros gastos com ampliações;
- ✓ Os grandes estoques de produtos do atacado foram eliminados, pois com o uso dos cartões, é possível saber quais produtos precisam ou não ser comprados;
- ✓ O processo de compras foi simplificado, reduzindo o tempo total de reposição dos estoques;
- ✓ Foi possível fazer a padronização dos fornecedores, não havendo mais duplicidade de compras, e obtendo melhores prazos de pagamentos;
- ✓ Uma grande melhoria com a implantação do Sistema Kanban, foi à eliminação dos atrasos constantes de pedidos e a satisfação dos clientes;
- ✓ O percentual de redução dos custos de capital investido em estoques girou em torno de 15% no primeiro semestre, com estimativas de reduzir até 25% anual.

O Quadro 1 demonstra, de forma resumida, um comparativo dos indicadores de desempenho feito antes e depois da implantação do sistema kanban para os produtos do Setor Atacadista da empresa.

Antes do Kanban	Após Kanban
Grande capital investido em estoques.	Redução do capital investido em estoques.
Grande estoque de produtos de pouco giro.	Redução dos estoques de produtos excedentes.
Compras de altos valores sem conhecimento dos itens estocados.	Compras com valores menores, lotes menores e com intervalos de tempos reduzidos.
Grande dificuldade de negociação de pagamentos e prazos com os fornecedores.	Parceria com fornecedores e prazos maiores.
Formação de lotes de pedidos para efetuar a compra, gerando atrasos nos pedidos, gerando vários cancelamentos de pedidos e conseqüentemente perda de clientes.	Não há mais necessidade de formação de lotes. Com o uso dos cartões kanban os produtos são repostos no momento e na quantidade certa, não há mais atrasos em entregas de pedidos aos clientes.
Necessidade contínua de recontagem de estoques para a efetivação do pedido de compra.	Eliminação dos retrabalhos de contagem de estoque, compras são feitas a partir dos cartões.
Depreciação dos produtos armazenados devido ao longo prazo de estocagem e grande espaço utilizado no setor da Expedição.	Grande economia de espaços no Setor da Expedição.

Quadro 1 – Comparativo dos indicadores de desempenho

Fonte: Pesquisa Direta

5 CONCLUSÃO

Algumas dificuldades de adaptação do Método Kanban ocorreram, por se tratar de uma grande variedade de itens. A demanda oscila muito entre eles, pelo fato de muitos produtos terem uma demanda baixa e outros muito altos. Dentro do contexto do Sistema Kanban aplicado na empresa não foi possível aplicar os mesmos para todos os produtos, havendo algumas modificações. A avaliação feita a partir da Curva ABC, foi de total importância para as determinações de prioridades dos itens e assim conseguir chegar a um resultado satisfatório e comum entre todos os produtos. Outra ferramenta importante proposta foi o Diagrama de Causa e Efeito, que facilitou e mostrou as causas principais que ocorriam para os problemas no Setor de Compras.

A adoção de parcerias com os fornecedores trouxe vantagens como a garantia da qualidade, o número reduzido de fornecedores, maiores prazos para pagamentos e geração de uma confiança mútua que minimiza o problema da distância entre fornecedor e cliente.

A administração dos estoques mostrou-se eficaz com o novo modelo implantado, não ocorrendo mais produtos excedentes de pouco giro com isso os investimentos financeiros neste setor diminuíram significativamente.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Análise da Curva ABC para Produtos da Linha de Relógios

Tabela 5: Dados obtidos para o cálculo da curva ABC para a Linha de Relógios

Cod. Produto	Quantidade	Valor unitário	Valor total	%	% acumulada
16783	368	R\$ 19,60	R\$ 7.212,80	20%	20% A
16785	295	R\$ 18,70	R\$ 5.516,50	15%	35% A
70003	95	R\$ 23,93	R\$ 2.273,08	6%	41% A
70001	62	R\$ 24,27	R\$ 1.504,88	4%	45% A
1530	54	R\$ 22,42	R\$ 1.210,46	3%	48% A
11324	65	R\$ 18,34	R\$ 1.191,90	3%	51% A
70002	47	R\$ 24,03	R\$ 1.129,51	3%	54% A
11323	52	R\$ 18,26	R\$ 949,60	3%	57% A
4510	39	R\$ 22,20	R\$ 865,75	3%	59% A
4010	34	R\$ 22,93	R\$ 779,63	2%	62% A
5000	34	R\$ 18,09	R\$ 615,20	2%	63% A
4012	26	R\$ 22,78	R\$ 592,22	2%	65% A
11323	31	R\$ 18,12	R\$ 561,80	2%	66% A
1551	26	R\$ 21,52	R\$ 559,48	2%	68% A
11323	29	R\$ 18,11	R\$ 525,20	1%	69% A
4011	23	R\$ 22,79	R\$ 524,08	1%	71% A
4511	22	R\$ 22,79	R\$ 501,31	1%	72% A
4016	20	R\$ 22,78	R\$ 455,63	1%	73% A
11322	21	R\$ 18,13	R\$ 380,80	1%	74% A
4505	16	R\$ 22,78	R\$ 364,51	1%	75% A

Fonte: Pesquisa direta

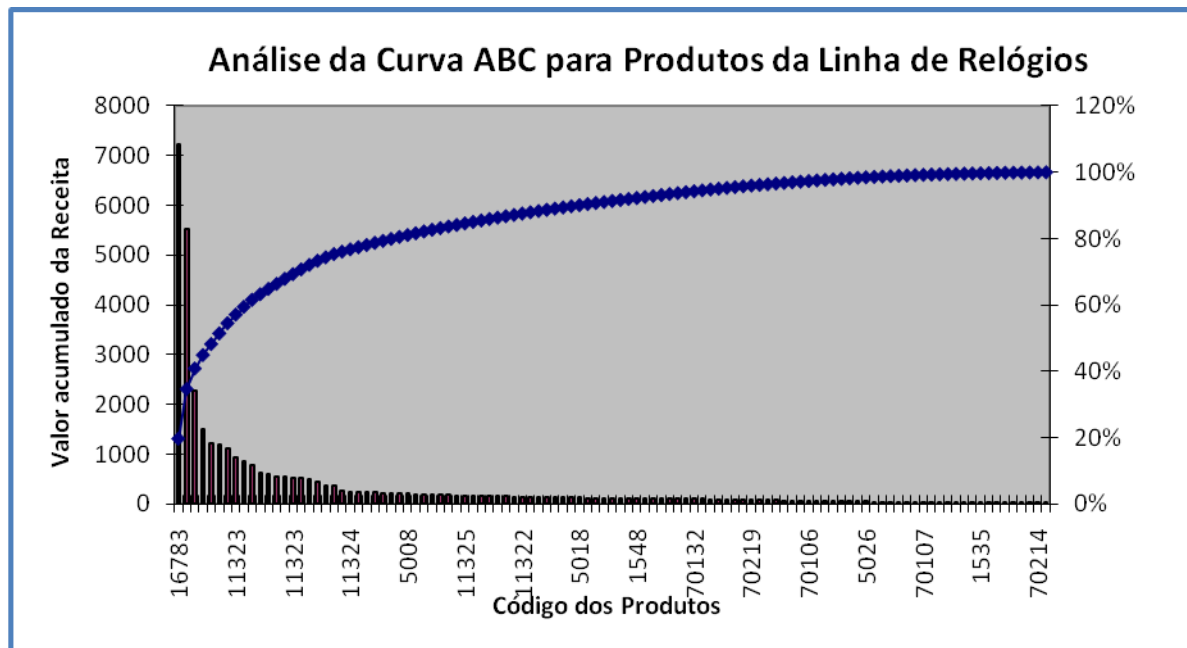


Figura 24- Gráfico da curva ABC para Linha de Relógios
Fonte: Pesquisa direta

APÊNDICE B - Análise da Curva ABC para Produtos da Linha de Jogos

Tabela 6: Dados obtidos para o cálculo da curva ABC para a Linha de Jogos

Cod. Produto	Quantidade	Valor unitário	Custo total	%	% acumulada
16337	29	R\$ 105,00	R\$ 3.045,00	13%	13% A
16754	85	R\$ 34,54	R\$ 2.935,67	13%	26% A
16482	49	R\$ 58,91	R\$ 2.886,60	12%	38% A
16481	36	R\$ 65,00	R\$ 2.340,00	10%	48% A
16752	56	R\$ 39,55	R\$ 2.215,00	9%	58% A
16755	104	R\$ 18,49	R\$ 1.923,00	8%	66% A
16751	52	R\$ 27,74	R\$ 1.442,40	6%	72% A
16400	69	R\$ 18,49	R\$ 1.275,50	5%	77% A
16338	32	R\$ 32,98	R\$ 1.055,27	5%	82% A

Fonte: Pesquisa direta

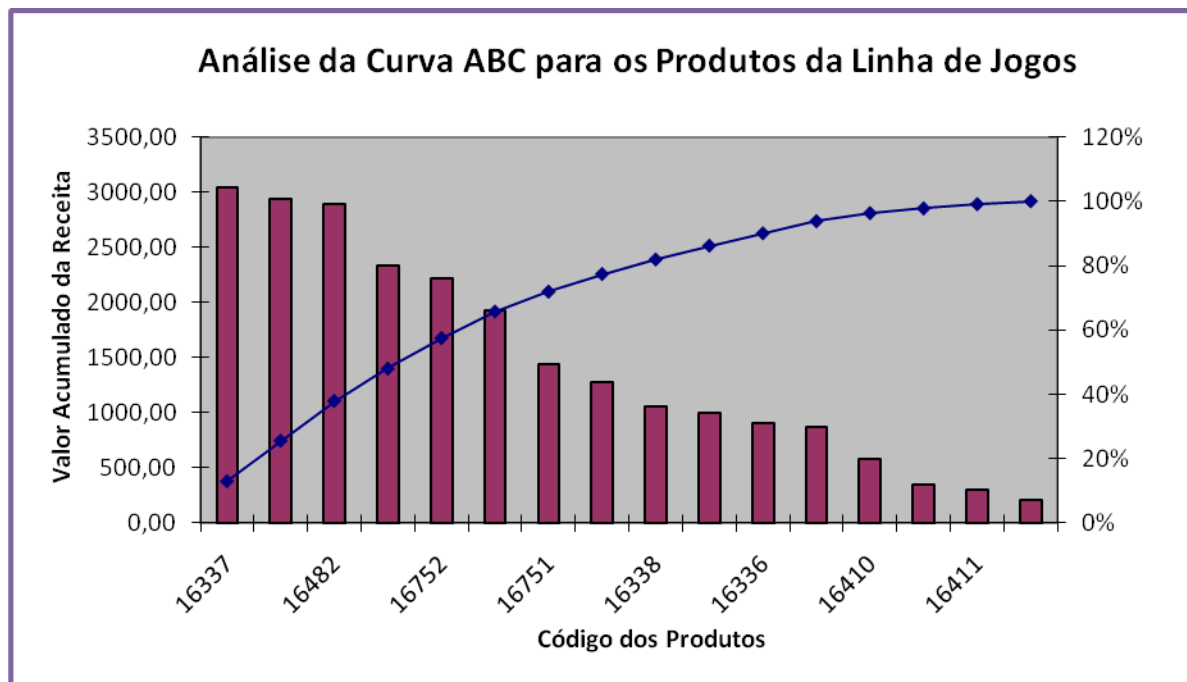


Figura 25 – Gráfico da curva ABC para a Linha de Jogos

Fonte: Pesquisa direta

APÊNDICE C - Análise da Curva ABC para Produtos da Linha Porta-Retrato

Tabela 7: Dados obtidos para o cálculo da curva ABC para a Linha de Porta-Retrato

Cod. Produto	Quant. Vendida	Valor unitário	Valor total	%	% acumulada
16622	880	R\$ 17,37	R\$ 15.288,30	17%	17% A
16461	915	R\$ 13,62	R\$ 12.458,00	14%	31% A
16462	308	R\$ 24,95	R\$ 7.684,00	8%	39% A
16637	510	R\$ 14,68	R\$ 7.486,90	8%	47% A
16508	562	R\$ 12,76	R\$ 7.169,80	8%	55% A
16509	280	R\$ 24,92	R\$ 6.978,80	8%	63% A
16506	225	R\$ 13,12	R\$ 2.953,00	3%	66% A
16536	41	R\$ 64,24	R\$ 2.633,80	3%	69% A
16555	60	R\$ 39,34	R\$ 2.360,19	3%	71% A
16554	133	R\$ 17,54	R\$ 2.333,40	3%	74% A
16507	121	R\$ 17,51	R\$ 2.118,20	2%	76% A
16517	30	R\$ 64,20	R\$ 1.926,00	2%	78% A
16512	101	R\$ 14,97	R\$ 1.511,70	2%	80% A

Fonte: Pesquisa direta

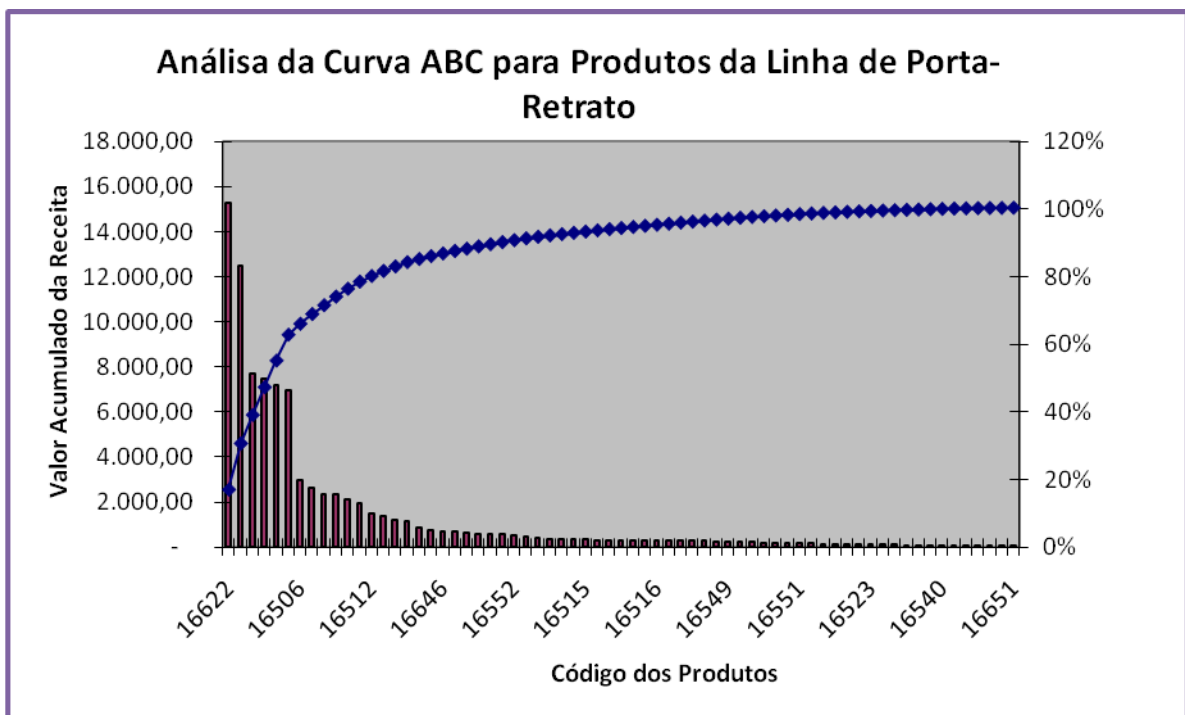


Figura 26– Gráfico da curva ABC para a Linha de Porta-Retrato

Fonte: Pesquisa direta

APÊNDICE D - Análise da Curva ABC para Produtos da Linha Diversos

Tabela 8: Dados obtidos para o cálculo da curva ABC para a Linha Diversos

Cod. Produto	Quantidade	Valor unitário	Valor total	%	% acumulada
016243	432	R\$ 70,47	R\$ 30.445,10	40%	40% A
016222	263	R\$ 37,91	R\$ 9.970,60	13%	53% A
16336	50	R\$ 58,71	R\$ 2.935,67	4%	57% A
16209	35	R\$ 46,22	R\$ 1.617,84	2%	59% A
16210	36	R\$ 44,17	R\$ 1.590,26	2%	61% A
16414	105	R\$ 15,10	R\$ 1.585,60	2%	63% A
16604	165	R\$ 9,08	R\$ 1.498,50	2%	65% A
16603	176	R\$ 8,18	R\$ 1.439,00	2%	67% A
16232	73	R\$ 18,03	R\$ 1.316,30	2%	69% A
16418	43	R\$ 29,31	R\$ 1.260,27	2%	71% A
16085	80	R\$ 15,39	R\$ 1.230,84	2%	72% A
16309	129	R\$ 8,47	R\$ 1.092,24	1%	74% A
16337	18	R\$ 58,63	R\$ 1.055,27	1%	75% A
016619	27	R\$ 38,80	R\$ 1.047,50	1%	77% A
17000	288	R\$ 3,22	R\$ 928,26	1%	78% A

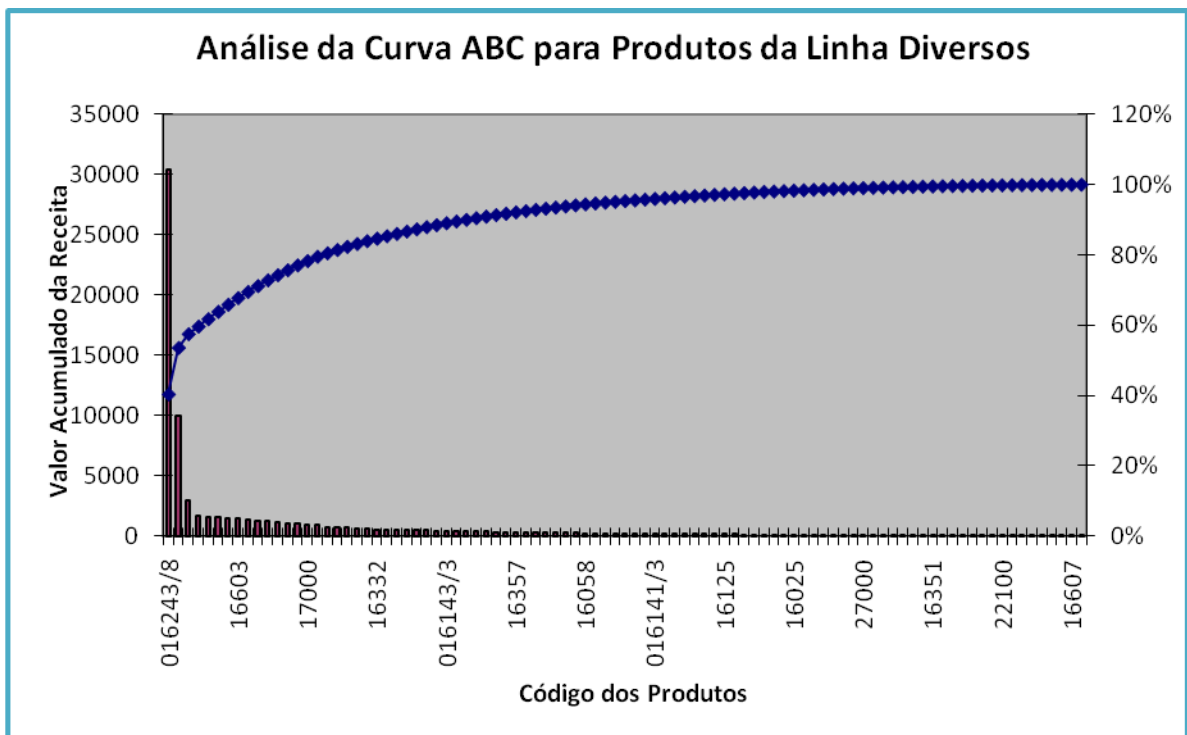


Figura 27– Gráfico da curva ABC para a Linha Diversos

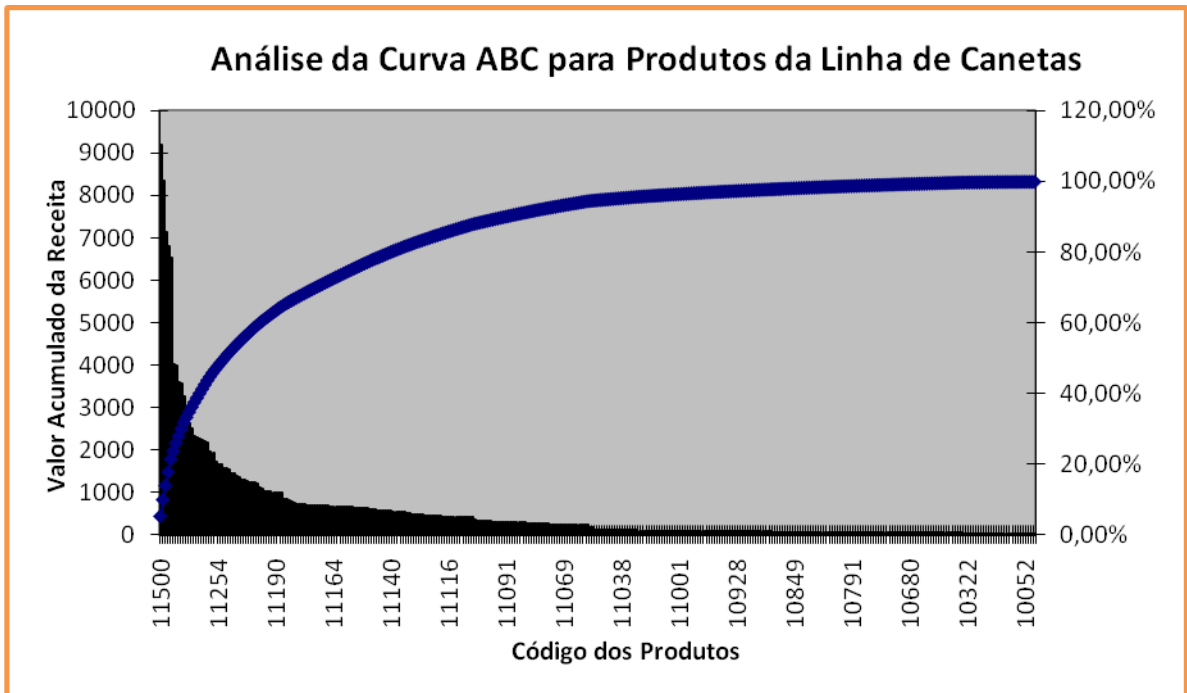
Fonte: Pesquisa direta

APÊNDICE E - Análise da Curva ABC para Produtos da Linha de Canetas

Tabela 9: Dados para Análise da Curva ABC para a Linha de Canetas

Cod. Produto	Quantidade	Valor unitário	Custo total	%	% acumulada
11500	591	R\$ 15,54	R\$ 9.184,49	5,17%	5,17% A
11186	862	R\$ 9,68	R\$ 8.344,16	4,69%	9,86% A
11271	2254	R\$ 3,17	R\$ 7.142,54	4%	13,88% A
11106	765	R\$ 8,90	R\$ 6.808,50	4%	17,71% A
11057	563	R\$ 11,60	R\$ 6.530,80	4%	21,38% A
11051	439	R\$ 9,15	R\$ 4.016,85	2%	23,64% A
11270	283	R\$ 14,06	R\$ 3.978,75	2%	25,88% A
11269	385	R\$ 9,32	R\$ 3.588,30	2%	27,89% A
10515	158	R\$ 22,50	R\$ 3.555,00	2%	29,89% A
11268	203	R\$ 16,05	R\$ 3.257,37	2%	31,73% A
11029	209	R\$ 13,00	R\$ 2.717,00	2%	33,25% A
11267	169	R\$ 15,58	R\$ 2.633,35	1%	34,74% A
11266	284	R\$ 8,80	R\$ 2.498,00	1%	36,14% A
11265	255	R\$ 9,12	R\$ 2.326,40	1%	37,45% A
11264	217	R\$ 10,48	R\$ 2.274,00	1%	38,73% A
11263	112	R\$ 20,04	R\$ 2.244,20	1%	39,99% A
11262	164	R\$ 13,64	R\$ 2.237,40	1%	41,25% A
11261	310	R\$ 7,05	R\$ 2.186,50	1%	42,48% A
11260	271	R\$ 7,97	R\$ 2.159,35	1%	43,69% A
11259	127	R\$ 15,44	R\$ 1.961,10	1%	44,80% A
11258	119	R\$ 16,10	R\$ 1.916,10	1%	45,87% A
11257	195	R\$ 8,75	R\$ 1.705,80	1%	46,83% A
11254	214	R\$ 7,73	R\$ 1.653,30	1%	47,76% A
11253	180	R\$ 9,12	R\$ 1.641,60	1%	48,69% A
11249	171	R\$ 9,17	R\$ 1.568,60	1%	49,57% A
11248	154	R\$ 10,09	R\$ 1.554,44	1%	50,44% A
11244	176	R\$ 8,70	R\$ 1.530,50	1%	51,30% A

Fonte: Pesquisa direta



APÊNDICE F - Análise da Curva ABC para Produtos da Linha de Álbuns

Tabela 10: Dados obtidos para o cálculo da curva ABC para a Linha de Álbuns

Código	Quantidade	Valor unitário	Valor acumulado	%	% acumulada
16499	127	R\$ 41,10	R\$ 5.219,70	49%	49% A
16500	60	R\$ 39,90	R\$ 2.394,00	22%	71% A
16679	62	R\$ 17,80	R\$ 1.103,60	10%	81% B
16675	8	R\$ 39,70	R\$ 317,60	3%	84% B
16507	7	R\$ 39,70	R\$ 277,90	3%	87% B
16503	7	R\$ 37,80	R\$ 264,60	2%	89% B
16501	6	R\$ 39,90	R\$ 239,40	2%	91% C
16505	6	R\$ 38,70	R\$ 232,20	2%	93% C
16504	6	R\$ 37,80	R\$ 226,80	2%	95% C
16502	7	R\$ 19,90	R\$ 139,30	2%	97% C
16680	4	R\$ 23,40	R\$ 93,60	1%	98% C
16683	3	R\$ 19,60	R\$ 58,80	1%	98% C
16676	1	R\$ 34,80	R\$ 34,80	1%	99% C
16674	2	R\$ 16,70	R\$ 33,40	0,001%	99% C
16661	1	R\$ 19,70	R\$ 19,70	0,001%	99% C
16673	1	R\$ 19,60	R\$ 19,60	0,001%	99% C
16658	1	R\$ 19,40	R\$ 19,40	0,001%	99% C
16681	1	R\$ 18,90	R\$ 18,90	1%	100% C
16677	1	R\$ 18,50	R\$ 18,50	1%	100% C
16678	1	R\$ 18,50	R\$ 18,50	1%	100% C

Fonte: Pesquisa direta

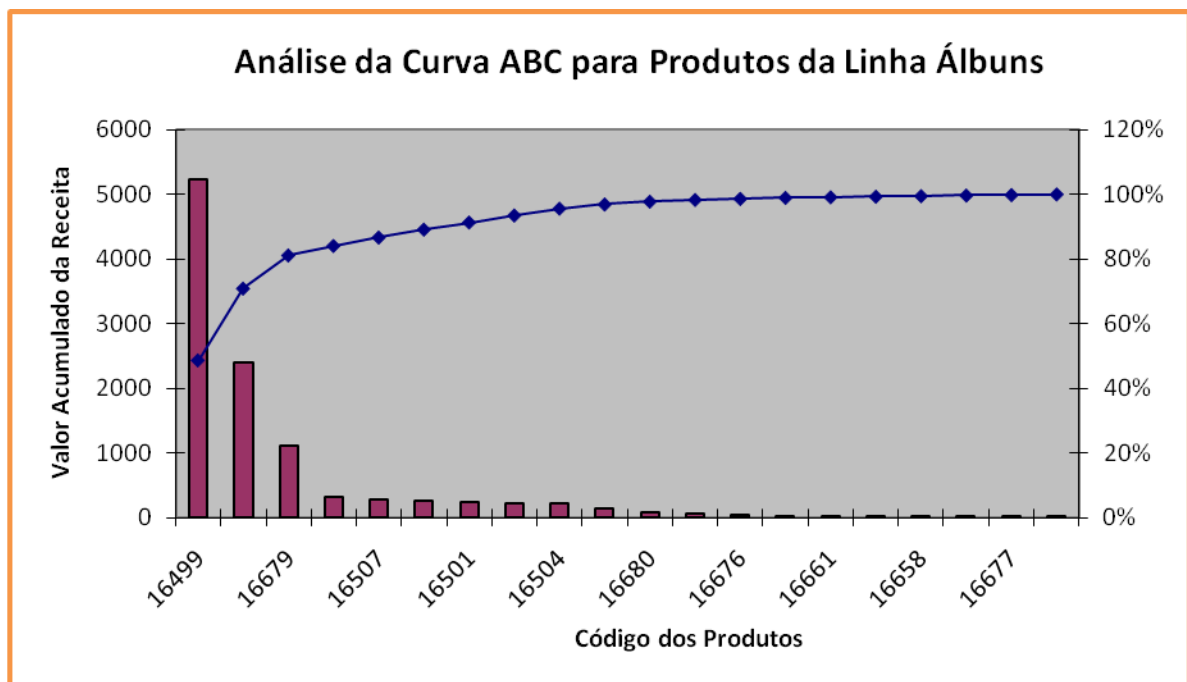


Figura 28- Gráfico da curva ABC para a Linha de Álbuns

Fonte: Pesquisa direta

APÊNDICE G – Análise da Curva ABC para Produtos da Linha de Formaturas

Tabela 11: Dados obtidos para o cálculo da curva ABC para a Linha de Formatura

Código	Quantidade	Valor unitário	Valor acumulado	%	% acumulado
16623	1645	R\$ 15,30	R\$ 25.168,50	9%	9% A
16222	3159	R\$ 6,50	R\$ 20.533,50	7%	16% A
11056	1259	R\$ 16,30	R\$ 20.521,70	7%	23% A
20200	562	R\$ 31,60	R\$ 17.759,20	6%	29% A
22300	632	R\$ 24,30	R\$ 15.357,60	6%	35% A
20100	462	R\$ 31,60	R\$ 14.599,20	5%	40% A
22100	568	R\$ 24,30	R\$ 13.802,40	5%	45% A
27300	526	R\$ 24,10	R\$ 12.676,60	4%	49% A
18100	521	R\$ 23,90	R\$ 12.451,90	4%	53% A
19100	462	R\$ 25,90	R\$ 11.965,80	4%	57% A
25300	423	R\$ 26,30	R\$ 11.124,90	4%	61% A
16418	544	R\$ 18,60	R\$ 10.118,40	4%	65% A
11051	763	R\$ 13,20	R\$ 10.071,60	3%	68% A
16417	509	R\$ 17,90	R\$ 9.111,10	3%	72% A
16414	502	R\$ 17,90	R\$ 8.985,80	3%	75% A
16416	468	R\$ 17,90	R\$ 8.377,20	3%	78% A
17200	562	R\$ 14,60	R\$ 8.205,20	2%	80% A

Fonte: Pesquisa direta

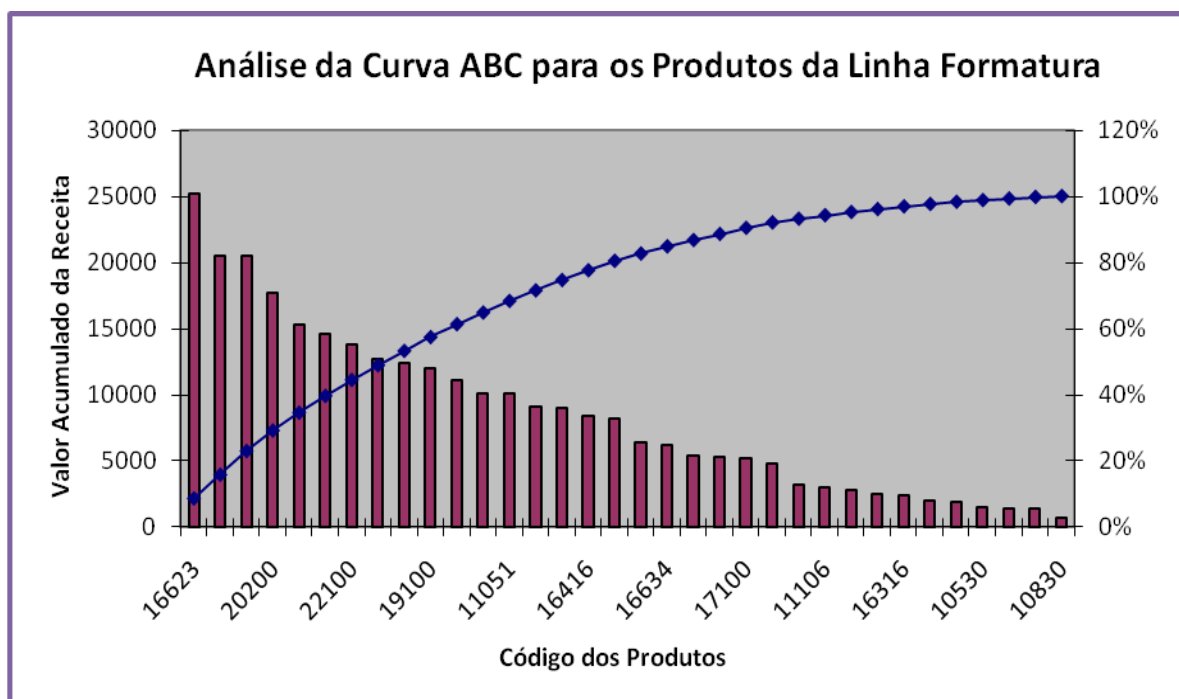


Figura 29– Gráfico da curva ABC para a Linha Formatura

Fonte: Pesquisa direta

6 REFERÊNCIAS

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de Materiais**. São Paulo: Atlas, 1999.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. Quinta ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2003.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. 2ª . ed., São Paulo: Atlas, 2007.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais: Uma Abordagem Logística**. São Paulo: Atlas, 2006.

GIL, Antonio C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, A. S.; 1995. **Pesquisa Qualitativa: Tipos Fundamentais** – RAE: Revista de Administração de Empresas.

HINES, Peter; TAYLOR, David. **Guia para Implementação da Manufatura Enxuta**. 1ª ed. São Paulo: IMAM, 2000.

MARTINS, Petrônio G; ALT, Paulo R. Campos. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

MARTINS, Petrônio G; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MOURA, Reinaldo A. **Check sua Logística Interna**. 1ª ed. São Paulo: IMAM, 1998.

OHNO, T.; 1997. **O Sistema de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Artes Médicas.

SLACK, Nigel *et al.* **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SHINGO, S. Sistemas de Produção com Estoque Zero: O Sistema Shingo para Melhorias Contínuas. Porto Alegre: Bookamn, 1996.

SIMCHI-LEVI, David. et al. Cadeia de Suprimentos : Projeto e Gestão. Porto Alegre: Bookman, 2003.

TUBINO, Dalvio Ferrari. Manual de Planejamento e Controle da Produção. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.

WERKEMA, Cristina M. Catarino. Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos. Belo Horizonte: Werkema,1995.

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