



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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM TRANSPORTES

**A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE ESTOQUES: ESTUDO DE CASO EM UMA
INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA**

AILTON BENTO

**Florianópolis – SC
Outubro, 2008**

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

Esta Dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do Título de Mestre Profissional em Engenharia Civil na área de Transportes, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina.

**A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE ESTOQUES: ESTUDO DE CASO EM UMA
INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA**

Florianópolis
Outubro, 2008

AILTON BENTO

**A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE ESTOQUES: ESTUDO DE CASO EM UMA
INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA**

Esta Dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do Título de Mestre Profissional na área de concentração e Infra-estrutura e Gerência Viária, com ênfase em Transportes, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 20 de Outubro de 2008.

Prof. Glicério Trichês, Dr.
Coordenador do Programa de Pós Graduação

Banca Examinadora

Profa. Mirian Buss Gonçalves, Doutora – Orientador – UFSC

Prof. João Carlos Souza, Doutor. ECV-UFSC

Profa. Lia Caetano Bastos, Doutora. UFSC

Profa. Karin Cristina Siqueira Ramos, Doutora. FATEJ

Dedico esta dissertação a meus familiares, aos colegas de curso, aos professores e a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para esta conquista.

RESUMO

BENTO, Ailton. A Importância da Gestão de Estoques: estudo de caso em uma Indústria Automobilística, 2008. 94 p. Dissertação (Curso de Mestrado em Transporte). Florianópolis, SC.

Através desse estudo pretendeu-se levantar a importância da confiabilidade dos registros de estoque e de como eles afetam as atividades logísticas da empresa. Entendem-se como itens estocados, quaisquer itens que se encontram ativos no portfólio de produtos de determinada linha, independente do seu volume de vendas ou rentabilidade. Assim sendo, esta dissertação objetivou a responder a seguinte questão: Como a consistência e veracidade das informações indicativas sobre a quantidade exata de cada item em estoque podem afetar a qualidade nos resultados almejados pela companhia? Uma análise detalhada dos estoques é uma exigência que se faz a todo administrador de materiais. Não somente em decorrência dos volumes de capital envolvidos, mas, principalmente pela vantagem competitiva que a empresa pode obter dispor de maior precisão no planejamento da produção e rapidez atendimento aos clientes. Conclui-se que o planejamento e controle de estoques são variáveis fundamentais para as tomadas de decisões e representam o principal desafio para a gestão de materiais. Neste sentido, percebe-se que o preço final e a qualidade não são os únicos diferenciais que devem ser tratados com atenção e exclusividade. Pelo contrário, todos são essenciais para o crescimento das empresas.

Palavras-chave: Gestão; Estoques; Rentabilidade; Crescimento das empresas.

ABSTRACT

BENTO, Ailton. The Importance of Inventory Management: a case study in Automobile Industry. 2008. 94 p. Dissertation (Course of Master of Transportation). Florianópolis, SC.

Through this study it was intended to raise the importance of the trustworthiness of the registers and of as they affect the logistic activities of the company. It is understood the storage item that, any item that if finds asset in the group of products of determined line, independent of its volume of sails or yield. Thus being, this dissertation objectified to answer the following question: How the quality in what it says respect to the consistency and veracity of the indicative information on the accurate amount of each item in supply affects the results longed for the company? A detailed analysis of the supplies is a requirement that if makes the all administrator of materials. Not only in result of volumes of capital involved, but, mainly for the competitive advantage that the company can get, making use of more precision in the planning of the production and rapidity attendance to the customers. One concludes that the planning and control of supplies are changeable basic for the taking of decisions and represent the main challenge for the management of substances, in this direction it perceives that the final price and the quality are not the only differentials that must be dealt with attention and exclusiveness, all are essential elements for the growth of the companies.

Key words: Management; Supplies; Yield; Growth of the companies.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	10
INTRODUÇÃO.....	10
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	10
1.2 JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO ESTUDO.....	11
1.3 OBJETIVOS.....	12
1.3.1 <i>Objetivo geral</i>	12
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	12
1.3.3 <i>Justificativas referentes aos objetivos</i>	12
1.4 METODOLOGIA.....	14
CAPÍTULO 2.....	15
CONCEITOS RELEVANTES PARA O PROCESSO PRODUTIVO ENXUTO.....	15
2.1 HISTÓRICO.....	15
2.2 JUST IN TIME.....	18
2.3 MÉTODO <i>KANBAN</i>	19
2.4 PROGRAMA 5S.....	21
2.5 MÉTODO KAIZEN.....	22
CAPÍTULO 3.....	23
ALGUNS CONCEITOS E TÉCNICAS DE CONTROLE DE ESTOQUES.....	23
3.1 PRINCÍPIOS BÁSICOS PARA O CONTROLE DE ESTOQUE.....	23
3.1.1 <i>Tipos de estoque</i>	26
3.1.2 <i>A importância dos estoques</i>	29
3.2 RELACIONAMENTO COM OS FORNECEDORES.....	30
3.3 CUSTO DOS ESTOQUES.....	32
3.3.1 <i>Custos diretamente proporcionais</i>	33
3.3.2 <i>Custos inversamente proporcionais</i>	34
3.3.3 <i>Custos Independentes</i>	34
3.3.4 <i>Pressões para a manutenção de baixos níveis de estoques</i>	35
3.4 MÉTODOS DE EMPURRAR ESTOQUES (TIPO <i>PUSH</i>).....	37
3.5 MÉTODOS DE PUXAR ESTOQUES (TIPO <i>PULL</i>).....	39
3.5.1 <i>Estoque para demanda</i>	41
3.5.2 <i>Ponto de reposição</i>	42
3.6 UM SISTEMA ALTERNATIVO PARA PUXAR ESTOQUES.....	42
3.7 ESTOQUE MÍNIMO OU DE SEGURANÇA.....	43

3.7.1	<i>Razões para a Manutenção de Baixos Níveis de Estoques</i>	44
3.8	ESTOQUE MÁXIMO.....	44
3.9	NÍVEIS DE ESTOQUE E PRONTO ATENDIMENTO	45
3.10	ANÁLISE ABC	46
3.11	LOTES ECONÔMICOS	47
3.12	GESTÃO DE ESTOQUES	52
3.12.1	<i>Inventário físico</i>	53
3.12.2	<i>Inventário rotativo</i>	54
3.12.3	<i>Acurácia dos controles</i>	55
3.12.4	<i>Nível de serviço ou nível de atendimento</i>	56
3.12.5	<i>Cobertura de Estoques</i>	56
3.12.6	<i>Localização dos estoques</i>	56
3.12.7	<i>Redução de estoques</i>	57
3.13	MÉTODOS HÍBRIDOS	57
	CAPÍTULO 4	59
	ESTUDO DE CASO	59
4.1	INTRODUÇÃO	59
4.2	A ORGANIZAÇÃO.....	60
4.3	A UNIDADE LOGÍSTICA FUNILARIA E A UNIDADE OPERATIVA FUNILARIA DA FIAT AUTOMÓVEIS.....	60
4.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO DO QUESTIONÁRIO	67
4.4.1	<i>Quanto às políticas empregadas na gestão de estoque:</i>	67
4.4.2	<i>Quanto aos custos envolvidos:</i>	72
4.4.3	<i>Quanto ao método de cálculo empregado na gestão de estoque:</i>	72
4.4.4	<i>Quanto ao método de reposição empregados na gestão de estoque:</i>	74
4.4.5	<i>Quanto à metodologia empregada na gestão de estoque:</i>	75
4.4.6	<i>Quanto às técnicas empregadas na gestão de estoque:</i>	77
4.4.7	<i>Quanto ao PPE (processo produtivo enxuto):</i>	78
4.4.8	<i>Quanto aos procedimentos de gestão de estoques aplicados na unidade de funilaria:</i>	80
4.5	COMENTÁRIOS ADICIONAIS DO AUTOR	81
	CAPÍTULO 5	83
	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	83
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
	APÊNDICE	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Analogia dos estoques.....	27
Figura 2 - O papel do fornecedor.....	31
Figura 3 - Sistema modular de fornecimento	32
Figura 4 - Sistemas empurrado e puxado (a).....	41
Figura 5 – Curva A B C	46
Figura 6 – Aspectos do custo total em função do lote econômico de compra	49
Figura 7 - Modelo (sistema) híbrido	60
Figura 8 - Unidade Operativa Funilaria	61
Figura 9 - Fluxo de Carrocerias.....	62
Figura 10 - Estoques de materiais.....	64
Figura 11 - Composição do custo logístico.....	64
Figura 12 - Programação da produção	65
Figura 13 - Monitoramento do estoque (a).....	69
Figura 14 - Monitoramento do estoque (b)	70
Figura 15 - Desempenho – gestão de estoques (a)	70
Figura 16 - Desempenho – gestão de estoques (b)	71
Figura 17 - Processo produtivo enxuto – PPE.....	79
Figura 18 - Sistema de Indicadores baseado na TOC	80

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

CBU - Impostação Diária

DRP – Distribution Requeriments Planning

EDI - Eletronic Data Interchange

JIT - Just in Time

LEC - Lote econômico de compra

LEP - Lote econômico de produção

MRP - Materials Requeriments Planning

NPRC - Nova Programação de Fornecimento e Entrega

PCP - Planejamento e Controle da Produção

PDP - Programação da Produção

PMP - Plano Mestre de Produção

PPE – Processo Produtivo Enxuto

Program 5S

TOC - Theory of Constraints

ULF - Unidade Logística Funilaria

UOF - Unidade Operativa Funilaria

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

Com o advento da globalização, cada vez mais as empresas querem se tornar competitivas, e para que isso aconteça buscam novas estratégias. Uma estratégia considerada importante, a confiabilidade e manutenção de itens de seus estoques. As empresas que mantêm um estoque elevado ou não controlam a quantidade de seus itens em linha acabam perdendo oportunidades em novos investimentos, com isso cada vez mais as empresas em geral com estoque fixos precisam se aperfeiçoar e melhorar seus controles de maneira eficaz e eficiente. Hoje em dia a maioria das empresas utiliza os recursos da TI (Tecnologia da Informação) para se prevenirem. Assim, a manutenção constante dos itens disponíveis em estoques é de grande relevância para empresas que querem competir e se manterem no mercado, dispondo seus produtos físicos adequadamente e de forma satisfatória.

Consoante Dias e Correa (1998, p.3-14):

uma das áreas mais antigas da gestão de operações e cujos modelos ainda são relativamente atuais (talvez até pelo pouco esforço de desenvolvimento de novos modelos que tem sido despendido por acadêmicos e práticos) é a Gestão de Estoques de itens chamados de “demanda independente”. Itens de demanda independente são itens de estoque cuja demanda não guarda relação de dependência com a demanda de nenhum outro item ou atividade da organização. (DIAS e CORREA, 1998, p. 3-14)

Os estoques assumem funções fundamentais no processo produtivo. Eles podem ser utilizados como precaução contra incertezas e flutuações da demanda e também como reguladores da produção, evitando grandes oscilações das necessidades de produção. Estoques de material em processo criam independência entre os estágios produtivos, permitindo que cada estágio opere a uma taxa ótima.

As empresas podem ainda manter a guarda de materiais utilizados para manutenção do sistema e maquinaria produtiva, evitando perdas de produção por paradas ou para evitar exposição à riscos elevados.

Desequilíbrios de estoques, excesso e faltas de materiais representam falhas de controle de atividades transversais dentro das organizações. A gestão de estoque deve ser

entendida, portanto, como parte de um processo integrado dentro das empresas, levando-se em consideração a estratégia.

A gestão de estoques teve grande impacto nos últimos anos. A partir da década de 1970, a economia mundial passou por uma série de transformações. Chegou ao fim um modelo de crescimento baseado na capacidade dos governos nacionais em expandir os mercados internos sem aumentar o endividamento e gerar inflação, corroendo assim as bases de acumulação capitalistas. Isso levou a uma grande mudança nas estratégias das firmas, que buscaram reduzir custos de produção; ampliar o mercado; aumentar a produtividade e acelerar o giro do capital (CASTELS, 1999).

Nesta nova estrutura de mercado, a gestão das cadeias de suprimento passou a ser entendida como importante fonte de vantagem competitiva para as firmas.

Segundo Porter (1986,1990), uma empresa é mais do que a simples soma de suas atividades. Seu sistema de valor é uma série de ligações entre atividades desenvolvidas por uma rede de empresas que influenciam mutuamente os desempenhos umas das outras. A coordenação destas atividades permite que as operações logísticas funcionem harmonicamente, reduzindo a necessidade de estoques onerosos. Ela permite também a redução dos custos de transação, melhora a qualidade de informações para controle, torna possível substituir operações onerosas por outras menos custosas e reduz o tempo necessário para realização das tarefas. Segundo este autor, “a vantagem competitiva é, cada vez mais, função da competência com que uma empresa pode administrar todo este sistema”.

1.2 Justificativa e importância do estudo.

Este trabalho justifica-se pela importância da gestão de estoques na empresa, em especial na Indústria Automobilística que será o foco central.

Assim, o estabelecimento de políticas adequadas na gestão de estoques contribui, de sobremaneira, para diminuir os custos, bem como fazer com que o capital de giro na empresa esteja sempre adequado ao mercado que se propõe, uma vez que mantendo a zero ou ao menos uma unidade de produtos em estoque, contribui para uma gestão mais eficiente e profissional da empresa, além de controlar, de forma eficaz, todo o desperdício gerado pela sua não utilização.

Os objetivos dos departamentos de compras, de produção, de vendas e financeiro deverão ser conciliados pela administração de controle de estoques, sem prejudicar a

operacionalidade da empresa. A responsabilidade da divisão de estoques já é antiga; os almoxarifes que zela pelas reposições necessárias de materiais.

Na administração moderna, a responsabilidade dos estoques, bem como as políticas de sua excelência, é de suma importância para o real e eficaz sistema organizacional atual, e neste sentido, procuraram-se elencar as devidas considerações acerca do tema.

A presente dissertação apresenta um estudo de caso que evidencia a importância dos métodos usados na programação de materiais da Unidade Logística Funilaria e Peças de Reposição da Fiat Automóveis, para reduzir os volumes de estoques e atender as demandas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Levantar a importância da confiabilidade das informações sobre os itens em estoque com extrema clareza, bem como eles afetam as atividades da empresa.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analisar como a gestão eficiente dos estoques pode contribuir para a eficácia de um processo produtivo enxuto.
- Analisar os métodos clássicos de gestão e controle de estoques.
- Analisar como os métodos tradicionais são usados num processo produtivo enxuto, dando origem a métodos híbridos.
- Levantar os procedimentos de gestão de estoques incorporados na Unidade Logística Funilaria, Peças e Acessórios da Fiat Automóveis e destacar a importância dos mesmos para as atividades logística da empresa.

1.3.3 Justificativas referentes aos objetivos

Com a abertura de mercado na década de 90, às quatro maiores indústrias automobilísticas existente no Brasil (VW, GM, Ford e FIAT) perderam sua hegemonia de vendas dentro do mercado nacional, sendo obrigadas a reverem toda a sua estrutura para continuarem sendo competitivas diante das novas montadoras que entraram no país, das novas

exigências por parte dos consumidores, da abertura de mercado para produtos importados e das novas alíquotas de importação.

Nesse sentido, através da utilização dos princípios do sistema de Produção Enxuta, objetivou-se reduzir desperdícios dentro do processo produtivo e conseqüentemente o aumento dos lucros através da delegação de maior responsabilidade e participação nos processos de fabricação aos trabalhadores das empresas.

1.4 Metodologia

Para o desenvolvimento desta pesquisa, optou-se pela pesquisa bibliográfica associada à pesquisa de campo, a ser realizada na Unidade Logística Funilaria da Fiat Automóveis.

A pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas, buscando conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado existentes sobre um determinado assunto, tema ou problema.

A pesquisa de campo foi realizada através de um questionário composto por 23 questões, com o objetivo de buscar informação sobre a política de Controle de Estoque da Unidade Logística Funilaria da Fiat Automóveis.

A pesquisa será exploratória e crítica. Segundo Cruz e Ribeiro (2003, p.56) “a reflexão não é um meio de demonstrar a validade da pesquisa para uma audiência, mas uma estratégia pessoal pela qual o pesquisador pode administrar a oscilação analítica entre a observação e a teoria que considera válida”.

1.5 Estrutura do Trabalho

O trabalho está estruturado em cinco capítulos. Neste primeiro capítulo é apresentada a justificativa, a importância do estudo, os objetivos, a metodologia utilizada e, finalmente, a estrutura do trabalho. No segundo capítulo, apresentam-se os principais conceitos do processo produtivo enxuto. Alguns conceitos e técnicas de gestão e controle de estoques são apresentados no capítulo 3. A seguir, no capítulo 4, relata-se o estudo de caso realizado e um apêndice com o questionário e síntese das respostas obtidas. Uma discussão dos resultados obtidos é apresentada no capítulo 5, seguindo-se das conclusões do trabalho com recomendações para trabalhos futuros e as referências bibliográficas.

CAPÍTULO 2

CONCEITOS RELEVANTES PARA O PROCESSO PRODUTIVO ENXUTO

A integração da Produção Enxuta com técnicas de gestão de estoques viabiliza e potencializa as probabilidades de sucesso na implantação de um sistema enxuto. Estas técnicas também contribuem para as definições de medidas de desempenho e avaliação do novo sistema de produção quanto à satisfação do cliente, retorno para os acionistas, diminuição de capital investido em estoques, etc.

Esta integração só tem efeitos positivos na definição e implantação de um sistema de produção enxuto. A integração dessas técnicas deve ser algo constante num processo de transformação de um sistema de produção focado em um sistema de resposta rápida frente ao cliente.

Assim, as ferramentas de Produção Enxuta e gestão dos estoques podem agir de forma integrada e se complementarem. Os benefícios alcançados podem ser muito maiores do que a simples aplicação isolada dessas técnicas.

2.1 Histórico

O PPE – Processo Produtivo Enxuto possui uma filosofia de integração de diversos sistemas: gestão de qualidade total, gestão de pessoas e gestão da informação, cujo objetivo é o aumento da produção, porém com qualidade. Isso ocorre a partir da redução de custos operacionais, que se obtém através da “eliminação do desperdício”.

PPE não significa redução de mão de obra, mas sim a realocação da mesma, ou seja, a adequação dos funcionários de acordo com as suas atividades. Isso implica num estudo de capacidade profissional e satisfação profissional, que se conhece através de treinamento. O funcionário apto e satisfeito numa determinada tarefa rende mais e seu rendimento é de qualidade. Por isso é que uma das metas da filosofia do PPE é a participação efetiva dos funcionários nas tomadas de decisão, sobretudo no planejamento estratégico da unidade de trabalho.

A relação produtividade e qualidade adotada pelo PPE estão explicitamente contidas na teoria das características do trabalho proposta por Hackman e Oldham (1975) apud Zanelli,

(2004) e Hackman e Lawler (1971) apud Zanelli, (2004). Esse modelo teórico foi construído a partir de uma série de dimensões de trabalho, extrato de análises de postos de serviços.

A base dessa teoria é a de que a natureza intrínseca das atividades que os trabalhadores realizam atua como fonte de motivação no trabalho. O argumento dos autores é que os resultados de alto desempenho (qualidade e produtividade) serão conseguidos somente quando o indivíduo se encontrar diante de uma tarefa aprazível e atraente.

Essa teoria também ajusta a questão da participação do trabalhador na tomada de decisões, o que significa uma reviravolta psicológica de extrema significância já que o funcionário percebe o trabalho como significativo, válido e importante. Percebe-se como responsável pelo resultado do esforço despendido e sente-se capaz de determinar o surgimento do esforço em relação aos resultados obtidos e se esses são satisfatórios e válidos (SCHEIN, 1984; HACKMAN e OLDFHAM, 1975) apud ZANELLI, (2004).

Com a linha de montagem de Henry Ford no início do século XX, pudemos testemunhar a substituição da produção manufatureira pela produção em massa, dando início a um processo de industrialização que se tornou uma das principais fontes de renda da economia mundial: a indústria automobilística. Porém, junto com essa capacidade produtiva, veio também uma competição cada vez mais acirrada entre as empresas desse setor, onde passou a ser necessário muito mais do que simplesmente se ter uma alta capacidade produtiva, uma vez que o mercado passou a exigir cada vez mais qualidade e menor preço pelos produtos oferecidos. Entre os vários esforços realizados para se atender essas exigências do mercado, esse trabalho discute o modelo desenvolvido pela Toyota, que é conhecido hoje por Produção Enxuta (*Lean Production*), procurando mostrar como esse sistema de produção desenvolvido e aperfeiçoado no decorrer dos últimos cinquenta anos pode através da valorização e desenvolvimento dos trabalhadores do chão de fábrica, ser de grande ajuda para a “sobrevivência” das montadoras existente atualmente no Brasil, que abrange mais de quinze marcas diferentes entre comerciais leves, caminhões, ônibus e tratores, colocando o Brasil entre os países com maior número de marcas e plantas industriais automotivas do mundo. Ford, na construção de automóveis, além de ter aproveitado este modelo ainda avançou na padronização, com inovações entre as quais o uso da cadeia de montagem sobre a esteira rolante. Essa produção implicava em: (a) utilização de moldes, de modo a garantir que as peças fossem idênticas; (b) controle permanente da exatidão das peças; (c) uso de máquinas especializadas; (d) movimento das peças e seus subconjuntos na empresa através da esteira, eliminando o deslocamento de operários, significando um fluxo contínuo de produção (ZANELLI, 2004).

Neffa (1990) e Leite (1994) observam que esse modelo de produção reduz a supervisão humana direta e a substitui pela cadência da máquina, ou seja, o operário se movimentava de acordo com o movimento da máquina. A máquina então era a controladora do ritmo de trabalho dos homens e não o contrário.

As inovações fordistas não pararam por aí. Ford instaurou uma nova norma de consumo quando idealizou a produção de um automóvel barato para o consumo das massas, paralela a uma política de remuneração conhecida como o *five dollar day*. A política salarial de Ford tinha duas implicações: mudanças de consumo e enfrentamento dos problemas internos da empresa no tocante ao gerenciamento de pessoal.

A produção em massa com características de flexibilidade e qualidade envolve sem dúvida a produção em grupo. A produção "*just in time*" ou produção enxuta (Hirata, 1995), as práticas de melhoria permanente (KAIZEN), implicando na implementação do trabalho em grupo e a mobilização dos trabalhadores pela via de sistemas participativos.

A denominada produção flexível veio com as transformações históricas, logo após o esgotamento do modelo taylorista-fordista e as novas concepções de trabalho, no quarto final do século XIX. Dentre as diversas transformações na gestão, a de maior impacto foi o toyotismo, outro nome da produção flexível. Nessa forma de gestão observa-se uma horizontalização, mas também uma intensificação da exploração do trabalho. O modelo toyotista supõe a eliminação dos postos de serviço, cada vez mais intenso, o que conseqüentemente resulta na diminuição do número de empregos (MATTOSO, 1995). O autor designa essas transformações como a Terceira Revolução Industrial.

O toyotismo mudou o sistema salarial da época e incentivou a busca de melhorias de produtividade, assim como provocou a estruturação da linha de montagem subdividida em mini linhas com um posto para possibilitar o controle de qualidade e os retoques. Assim, do *just in time*, passa-se para um sistema com a possibilidade de acumular as produções parciais e, assim, possibilitar uma maior flexibilidade em caso de interrupção de uma das mini linhas. A equipe de trabalho, nesse modelo, era responsável por cada mini linha com autonomia de parar ou acelerar o trabalho, desde que isso não interferisse no ritmo geral da produção.

A construção desse modelo faz entender as razões do sucesso das empresas japonesas em contraponto com as ocidentais. Mas, conceber a idéia de que o modelo japonês seria flexível e que o fordismo seria rígido, implica em estabelecer critérios de análise que apenas conseguem ver os modelos e não a realidade, como afirma WOOD (1991).

Nos anos 80 e 90, as organizações, notadamente as grandes empresas e as multinacionais, têm incorporado na gestão outras variáveis como trabalho em equipe, desenho

de processos, produção enxuta, *Just in time*, *kaizen*, *Kanban*, 5Ss, células de manufatura, manutenção produtiva total, *empowerment*, *employship*, *outsourcing*, *downsizing*. Incorporar essas variáveis significou fazer adaptações e contribuiu na diminuição do número de níveis hierárquicos e na redução drástica da ineficiência e dos desperdícios.

Em anos recentes, foi incorporada uma variável de amplo espectro: a “flexibilidade”. Ela induz a colaboração forçada entre organizações de igual ou diferente tamanho, tecnologia e aprimoramento de suas competências. Essas determinantes têm se traduzido em imposições por rigoroso controle de qualidade e induzido à formação de cadeias de suprimento, hoje responsáveis por elevados níveis de produtividade.

Assim, teceremos agora as considerações sobre estas variáveis.

2.2 Just in time

Segundo Hunphrey apud Castro (1995), *just in time* pode ser definido como a produção da quantidade certa, com a qualidade certa, no exato momento em que ela é exigida, mas destaca esse autor que tal definição é em termos abstratos. Esse conceito pode ser ampliado para uma estratégia de competição industrial para capacitar a empresa responder mais efetivamente às flutuações do mercado, na qual reside a essência do método de produção adotado pela Toyota, utilizando técnicas que visam atingir um padrão de qualidade elevado como proporcionam as práticas de *kaizen*, que tem como consequência a redução de custos. Com isto, elimina o que não agrega valor, e o aumento da produtividade, tudo de forma integrada, resultando na circulação mais rápida do capital, o que se consegue com o método *kanban* (RUAS apud HIRATA, 1993).

“A idéia de *just in time* é suprir produtos na linha de produção, depósito ou cliente apenas quando eles são necessários” (BALLOU, 1993, p.226).

Se as necessidades de material ou produtos e os tempos de ressuprimento são conhecidos com certeza, pode-se evitar o uso de estoques.

Segundo Ballou (1993, p.226), “os lotes são pedidos apenas nas quantidades suficientes para atender o consumo com antecedência de apenas um tempo de ressuprimento. Este conceito existe há muitos anos e é conhecido como cálculo de necessidades”.

Just in Time é, portanto, um termo utilizado no processo produtivo e que serve para indicar se um processo está sendo capaz de responder á demanda, sem necessidade de qualquer estoque adicional, seja na expectativa futura, seja como eficiência no processo. A

meta JIT (termo muito utilizado) significa a total eliminação do estoque em todos os estágios do processo produtivo

Mais recentemente, o *just in time* tem sido o conceito-chave do planejamento de necessidades de materiais (*materials requirements planning* ou MRP) e do planejamento de necessidades de distribuição (*distribution requirements planning*, ou DRP).

De acordo com Ballou (1993, p.228):

o enfoque do *just in time* nem sempre leva ao “estoque zero”. Caso as necessidades ou os tempos de reposição não sejam conhecidos com certeza, então quantidades ou tempos maiores deverão ser usados, o que acaba colocando estoque extra no sistema. (BALLOU, 1993, p. 228)

Além disso, podem-se manter estoques maiores do que os necessários para conseguir vantagens de descontos associados a maiores lotes de compra ou transporte.

Quando estas situações acontecem, o método do *just in time* leva a resultados similares aos das outras técnicas de controles de estoques. Portanto, segundo Ballou (1993, p.228):

[...] a técnica *just in time* é vantajosa quando (1) os produtos têm alto valor unitário e necessitam de alto nível de controle, (2) as necessidades ou demandas são conhecidas com alto grau de certeza, (3) os tempos de reposição são pequenos e conhecidos e (4) não há benefício econômico em suprir-se com quantidades maiores que as requeridas. (BALLOU, 1993, p. 228)

2.3 Método *Kanban*

O método *Kanban* é um método desenvolvido no Japão depois da 2ª Guerra mundial por M. Ohno na Toyota Motor Company. Surgiu devido, à necessidade de encontrar um sistema de informação que permite se transmitir as necessidades de jusante para montante do processo produtivo.

Segundo Ching (1999, §125), ***“O Kanban é um método de fabricação direcionado para a produção em série. O desenvolvimento deste método foi realizado pela Toyota Motor Company”***

Só possui aplicabilidade em sistemas de produtos homogêneos e na produção de itens cuja procura tenha estabilidade, sendo a organização da produção em fluxo, condição essencial deste processo.

O *Kanban* é o instrumento utilizado para amortecer as demandas e permitir o estabelecimento do "fluxo" e do "*pull system*" tão necessários em ambientes que querem se

beneficiar do modelo de produção enxuta (*Lean*).

Os principais objetivos do *Kanban*, segundo Brito (1989, p.136) são:

[...] regular internamente as flutuações da procura e o volume de produção dos postos de trabalho a fim de evitar a transmissão e ampliação dessas flutuações; minimizar as flutuações do estoque de fabricação com o objetivo de melhorar a gestão (a sua meta é o estoque zero); descentralizar a gestão da fábrica por forma a melhorar o nível de gestão, criando condições para que as chefias diretas desempenhem um papel de gestão efetiva da produção e dos estoques em curso de produção; regular as flutuações do estoque de fabricação entre os postos de trabalho devido a diferenças de capacidade entre estes; produzir a quantidade solicitada no momento em que é solicitado. (BRITO, 1989, p. 136)

Acredita-se que este método seja muito simples, tanto no que diz respeito a seu funcionamento, quanto ao que se refere à sua compreensão, embora seja de suma importância a implementação de condições favoráveis para o sucesso de funcionamento do método *Kanban*.

É importante ressaltar que a utilização do *Kanban* colocará em evidência a maior parte dos problemas da unidade de fabricação.

Segundo Franscischini (2002, p.147):

Gerenciar um fluxo de produção através do método *Kanban* exige uma grande fluidez, pois longe de regular as perturbações de uma fábrica, este método tem maior tendência para ampliar os efeitos dessas perturbações, contrariamente aos estoques que os amortecem. Por este fato deve-se respeitar certo número de condições se se pretende que o método funcione. (FRANSCISCHINI, 2002, p. 147)

De acordo com Harding (1981, p.123), devem-se observar os seguintes fatores:

[...] necessidade de um bom layout da fábrica e dos meios produtivos; necessidade de tempos curtos para mudança de série; eliminação de possíveis imprevistos; desenvolvimento de relações privilegiadas com fornecedores; polivalência do pessoal e necessária formação dos recursos humanos; normalização dos componentes e subconjuntos constituintes do produto, o que permite diminuir o número de referências a trabalhar; a necessidade de nivelar a procura. (HARDING, 1981, p. 123)

Por estes fatores, o método *Kanban* apresenta como principais vantagens na sua aplicação as seguintes:

- Viabiliza a exposição dos problemas da fábrica haja vista que, quando há perturbações, tem-se por hábito aumentar o nível de estoque para melhorar o débito do fluxo de produtos.
- Possibilita uma rápida e eficiente circulação, entre os postos de trabalho, da informação respeitante aos problemas da fábrica (avarias, peças defeituosas, etc.).

- Desenvolve a coesão entre os postos de trabalho, em consequência da sua grande interdependência.
- Melhora a adaptação da produção à procura, visto que o tempo de reação a uma modificação eventual da procura é muito curto porque apenas se produz para corresponder à procura.
- Melhora significativamente o serviço aos clientes, o que, normalmente, se traduz por uma diminuição dos prazos de entrega.
- Descentraliza e simplifica a gestão, que se efetua diretamente na fábrica.
- Possibilita uma diminuição dos estoques (é um dos seus principais objetivos) e, conseqüentemente, gera uma libertação de espaços na fábrica, melhor arrumação dos espaços, maior facilidade na gestão de stocks e uma reação mais rápida as alterações (HARDING, 1981, p. 124-125).

2.4 Programa 5S

O Program 5S (*housekeeping*) é muito utilizado e origina-se das iniciais das cinco técnicas que o compõe, quais sejam: “Seiri - organização, utilização, liberação da área; Seiton - ordem, arrumação; Seiso - limpeza; Seiketsu - padronização, asseio, saúde; Shitsuke - disciplina, autodisciplina” (WERKEMA, 1995, p.89).

O 5S ao ser implantado através de um planejamento estratégico, ao longo do tempo, incorpora-se à rotina das áreas de produção, contribuindo para o alcance da qualidade total.

De acordo com Queiroz (2006):

Muitos dos conceitos da qualidade total se fundamentam na teoria da melhoria contínua (Kaizen: Kai, mudança e Zen, para melhor), pois a QT é um processo e não um fato que possa ser considerado concluído. Numa primeira etapa é necessário estabelecer a ordem para então buscar a QT. Para estabelecer a ordem usamos o 5S. (QUEIROZ, 2006)

Alguns objetivos desse programa são: melhoria do ambiente de trabalho; prevenção de acidentes; incentivo à criatividade; redução de custos; eliminação de desperdício; desenvolvimento do trabalho em equipe; melhoria das relações humanas e melhoria da qualidade de produtos e serviços.

2.5 Método Kaizen

No sentido literal da palavra, Kaizen significa uma filosofia japonesa com o objetivo de uma melhoria contínua no que diz respeito à redução de custos.

Se a filosofia Kaizen é controlar a execução de todos os serviços e tarefas da organização onde quer que se esteja, a globalização proporcionou que este modelo se viabilizasse muito mais que antes e de forma mais perfeita.

Esse método permite a criação, controle e gestão dos serviços de todos os elos da cadeia produtiva. Viabiliza a mensuração da produtividade e pontualidade dos funcionários (cartão de ponto) e disponibiliza meios rápidos e integrados de comunicação interna. O método kaizen se resume em tecnologia facilitadora das tarefas do dia-dia. Melhor dizendo: o computador e a Internet.

Isto posto, teceremos agora as considerações aos princípios básicos para o controle de estoques.

A função do Controle de Estoque é maximizar o efeito lubrificante no *feedback* de vendas não realizadas, ajudando no ajuste do planejamento de produção.

A administração do controle de estoque deve minimizar o capital total investido em estoques, pois ele é caro e aumenta continuamente, uma vez que, o custo financeiro também se eleva. Uma empresa não poderá trabalhar sem estoque, pois, sua função amortecedora entre vários estágios de produção vai até a venda final do produto.

Somente algumas matérias-primas têm a vantagem de estocar, em razão da influência da entrega do fornecedor. Outras matérias-primas especiais, o fornecedor precisa de vários dias para produzi-la.

Neste sentido, o controle de estoque torna-se de suma importância para a empresa, sendo que se controlam os desperdícios, desvios, apuram-se valores para fins de análise, bem como, apura o demasiado investimento, o qual prejudica o capital de giro.

Quanto maior é o investimento, também maior é a capacidade e a responsabilidade de cada setor da empresa.

CAPÍTULO 3

ALGUNS CONCEITOS E TÉCNICAS DE CONTROLE DE ESTOQUES

Segundo Paul Adler (1993), professor da Escola de Administração de Empresas da Universidade do Sul da Califórnia, a fábrica da *General Motors*, escolhida para ser o "laboratório" das técnicas administrativas japonesas, era na época a unidade industrial que possuía um dos piores desempenhos, tendo sido fechada quatro vezes, devido às greves e aos boicotes ao processo produtivo. Depois de dois anos sob a administração de engenheiros japoneses, os operários, que na época resistiam à organização taylorista-fordista, comportando-se de modo "apático e descomprometido", mudaram radicalmente: a introdução do sistema de produção "Apenas-a-Tempo" (*Just in Time/Kanban*) de controle de estoques "*despertou o interesse da classe trabalhadora*" pela produção de mercadorias, *a alta taxa de absenteísmo declinou* para um índice igual a zero. Existem várias formas de controlar a quantidade de inventário de modo a atender os requisitos de nível de serviço e ao mesmo tempo minimizar o custo de manutenção do estoque.

Anos de pesquisas e aplicações geraram centenas de conceitos e métodos para administrar estoques. Os conceitos e técnicas aqui discutidos são aqueles empregados principalmente no controle de produtos acabados.

A administração dos estoques é uma ferramenta que permite à produção enxuta alcançar os seus objetivos. O controle de estoque juntamente com outras ferramentas constitui a essência da produção enxuta e reúne a produção *Just in Time* (Corriat, 1994), o método *Kanban* de gestão de pessoas pelos estoques e a prática de Kaizen. Se essas ferramentas básicas forem bem compreendidas, o comportamento das pessoas envolvidas com este conjunto de procedimentos, desde o chão da fábrica até os altos executivos possibilitará a interpretação da produção enxuta como um sistema integrado de princípios, práticas operacionais e ferramentas que tornam possível a desejada agregação de valor ao consumidor.

3.1 Princípios básicos para o controle de estoque

Para a maioria das empresas, os investimentos em materiais significam grandes parte de seus ativos e por este motivo uma atenção cada vez maior vem sendo dada aos métodos de

controle para essa área.

É bem verdade, também, que as empresas brasileiras, à medida que vão desenvolvendo sua política gerencial, se preocupam cada vez mais com estoques, pois conseguem enxergar possibilidades de economias significativas a partir do momento em que novos sistemas de controle vão sendo instalados.

A meta principal de uma empresa é, sem dúvida, maximizar o lucro sobre o capital investido em fábrica e equipamentos, em financiamentos de vendas, em reserva de caixa e em estoques. Para atingir o lucro máximo, ela deve usar o capital, para que ele não permaneça inativo.

Segundo Martins e Alt (2001, p.16):

Caso haja necessidade de mais capital para expansão, ela tomará emprestada ou tirará dinheiro de um dos quatro itens acima mencionados. Espera-se, então, que o dinheiro que está investido em estoques seja o lubrificante necessário para a produção e o bom atendimento das vendas. (MARTINS e ALT, 2001, p. 16)

A função da administração de estoques assume um papel decisivo na otimização no *feedback* de vendas não realizadas e no ajuste do planejamento da produção, sendo que, sem estoque é impossível uma empresa trabalhar, pois funciona como um amortecedor entre os vários estágios da produção até a venda final do produto

Quanto maior o investimento nos vários tipos de estoque (supondo que este estoque seja o estritamente necessário) tanto maior é a capacidade e a responsabilidade de cada departamento na empresa. Para a gerência financeira, a minimização dos estoques é uma das metas prioritárias.

O objetivo, portanto, é aperfeiçoar o investimento em estoques, aumentando o uso eficiente dos meios internos da empresa, minimizando as necessidades de capital investido.

Os estoques de produto acabado, matérias-primas e material em processo não podem ser vistos como independentes. Quaisquer que forem as decisões tomadas sobre um dos tipos de estoque, elas terão influência sobre os outros tipos de estoques. Esta regra às vezes é esquecida nas estruturas de organização mais tradicionais e conservadoras (MARTINS; ALT, 2001, p.18).

Se o gerente da produção é também o responsável pelos estoques, como muitas vezes é o caso, então este estoque será encarado por ele como um meio de ajuda para sua meta principal: a produção. Sem dúvida, o gerente da produção deve minimizar o investimento do estoque da matéria-prima.

Normalmente, o gerente financeiro solicita os departamentos a limitarem os custos a um mínimo, onde os estoques são indispensáveis.

Segundo Viana (2000, p.21):

Existe uma situação conflitante entre a disponibilidade de estoque e a vinculação do capital. Sob o enfoque de vendas, deseja-se um estoque elevado para atender os clientes. Do ponto de vista financeiro, necessita-se de estoques reduzidos para diminuir o capital investido. A administração de estoques deverá conciliar da melhor maneira os objetivos dos departamentos, sem prejudicar a operacionalidade da empresa. Já é antiga a divisão da responsabilidade pelos estoques. Responsabilidades de materiais caem sobre o almoxarife, que zela pelas reposições necessárias. Contudo, a responsabilidade das decisões está dividida entre vários departamentos. (VIANA, 2000, p. 21)

De acordo com Viana (2000, p.23):

A primeira pergunta a ser formulada na tentativa de introduzir uma administração de estoques é: "Onde se situa a responsabilidade na presente data?" A estrutura tradicional não consegue responder a esta pergunta. Juntamente com a responsabilidade do estoque de materiais, existe a responsabilidade das decisões a serem tomadas. A pergunta certa a ser formulada será então: "Quem toma as decisões em relação ao estoque?" E efetivamente a resposta seria: o Administrador de Materiais. (VIANA, 2000, p. 23)

O sistema de administração de estoques deve remover estes conflitos entre os departamentos, providenciando a necessidade real de suprimentos da empresa.

A administração de estoques exige que todas as atividades envolvidas com controle de estoques, qualquer que seja a forma, sejam integradas e controladas num sistema em quantidades e valores.

A administração de estoques não se preocupa somente com o fluxo diário entre vendas e compras, mas com a relação lógica entre cada integrante deste fluxo, e traz uma mudança do conceito tradicional de encarar o estoque nas suas diferentes formas, pois se trata de um novo sistema de organização.

Segundo Novaes e Alvarenga (2004, p.38), as deficiências do controle de estoques normalmente são mostradas por reclamações contra sintomas específicos e não por críticas diretas a todo sistema.

Alguns desses sintomas normalmente são:

- periódicas e grandes dilatações dos prazos de entregas para os produtos acabados e dos tempos de reposição para matéria-prima;
- quantidades maiores de estoque, enquanto a produção permanece constante;
- elevação do número de cancelamento de pedidos ou mesmo devoluções de produtos acabados;
- variação excessiva da quantidade a ser produzida;

- produção parada frequentemente por falta de material;
- falta de espaço para armazenamento;
- baixa rotação dos estoques, obsolescência em demasia.

Para organizar um setor de controle de estoques, inicialmente faz-se necessário descrever suas funções principais que, de acordo com Dias, (1995, p.19-20) são:

- Determinar "o que" deve permanecer em estoque (Número de itens);
- Determinar "quando" deve reabastecer os estoques (Periodicidade);
- Determinar "quanto" de estoque será necessário para um período predeterminado;
- Acionar o Departamento de compras para executar aquisição de estoque;
- Receber, armazenar e atender os materiais estocados de acordo com as necessidades;
- Controlar os estoques em termos de quantidade e valor e fornecer informações sobre a posição do estoque;
- Manter inventários periódicos para avaliação das quantidades e estados dos materiais estocados;
- Identificar e retirar do estoque os itens obsoletos e danificados.

Existem diversos aspectos dos estoques que devem ser especificados, antes de se montar um sistema de controle de estoque.

Um deles refere-se aos diferentes tipos de estoque existentes em uma fábrica. Outro diz respeito aos diferentes pontos de vista quanto ao nível adequado de estoque que deve ser mantido para atender as necessidades da empresa. Um terceiro ponto seria a relação entre o nível do estoque e o capital necessário envolvido.

3.1.1 Tipos de estoque

Os estoques têm a função de funcionar como reguladores do fluxo de negócios. Como a velocidade com que as mercadorias são recebidas - unidades recebidas por unidade de tempo ou entradas - é usualmente diferente da velocidade com que são utilizadas - unidades consumidas por unidade de tempo ou saídas, há a necessidade de um estoque, funcionando como um amortecedor.

A analogia com a caixa-d'água de nossas residências realizada por Ernst (2000, p.41) é muito adequada. A Figura 1 mostra esquematicamente o estoque.

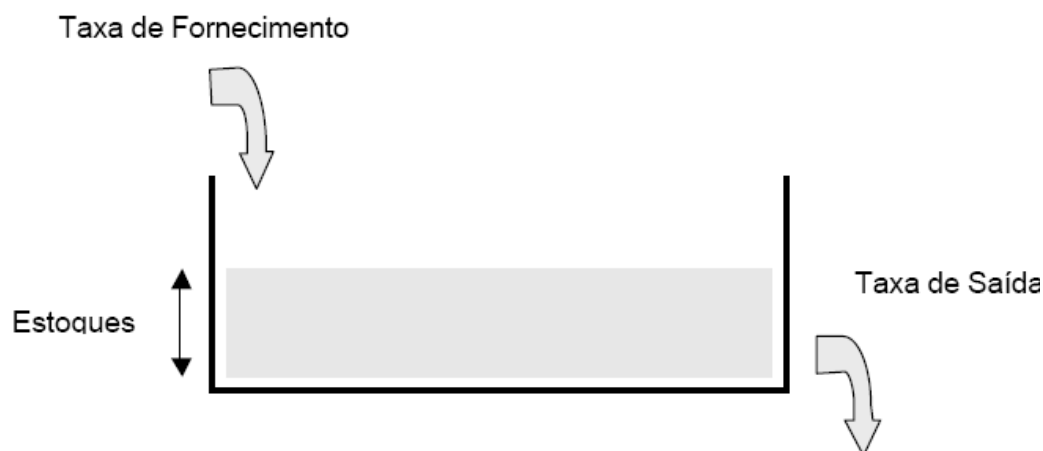


Figura 1 - Analogia dos estoques.
Fonte: Ernst (2000)

Quando a velocidade de entrada dos itens é maior que a de saída, ou quando o número de unidades recebidas é maior do que o número de unidades expedidas, o nível de estoque aumenta.

Se, ao contrário, mais itens saem, são demandados ou consumidos do que entra, o estoque diminui. E se a quantidade que é recebida é igual à que é despachado, o estoque mantém-se constante.

Considera-se $V(t)$ como sendo a velocidade de entrada (unidades recebidas/ unidade de tempo t), $v(t)$ como a velocidade de saída (unidades expedidas/unidade de tempo) e E como sendo o estoque, tem-se conforme demonstra Ernst (2000, p.42) as seguintes relações lógicas:

$V(t) \times t > v(t) \times t \rightarrow E$ aumenta.

$V(t) \times t < v(t) \times t \rightarrow E$ diminui.

$V(t) \times t = v(t) \times t \rightarrow E$ mantém-se inalterado.

Conseguir a igualdade $V(t) \times t = v(t) \times t$ é o grande objetivo e desafio da filosofia *just in time* aplicada à gestão dos estoques, em que os estoques podem ser nulos (ERNST, 2000, p.43).

A gestão do fluxo de chegada, $V(t) \times t$, é função de compras. Já a gestão do fluxo de saída, $v(t) \times t$, é função de vendas e distribuição. A harmonização dos dois fluxos dentro da fábrica é função do planejamento e controle da produção (PCP) (ERNST, 2000, p.43).

Os recursos materiais, ou estoques, podem ser classificados em demanda dependente ou independente. Os materiais, componentes, partes e peças da demanda independente são os

itens cuja demanda decorre, em sua maioria, dos pedidos dos clientes externos como, por exemplo, os produtos acabados, que a empresa vende diretamente a seus clientes externos, e itens de manutenção, de uso interno é requisitados por clientes internos, como material de escritório.

Arnold (1999, p.132) apresenta o seguinte exemplo de demanda dependente e independente: Um item é dito de demanda dependente quando a quantidade a ser utilizada depende da demanda de um item de demanda independente. Assim, um pneu em uma montadora é um item de demanda dependente, pois a quantidade total a ser utilizada dependerá da previsão de automóveis a serem montados (5 unidades por automóvel). Para um comerciante de pneus, no mercado de reposição, o mesmo pneu é um item de demanda independente.

Como os estoques constituem parcela considerável dos ativos das empresas, eles recebem um tratamento contábil minucioso. Segundo Arnold (1999, p.133-134) os estoques são classificados, principalmente para efeitos contábeis, em cinco grandes categorias:

a) Estoques de matérias-primas: são todos os itens utilizados nos processos de transformação em produtos acabados. Todos os materiais armazenados que a empresa compra para usar no processo produtivo fazem parte do estoque de matérias-primas, independentemente de serem materiais diretos, que se incorporam ao produto final, ou indireto, que não se incorporam ao produto final. Assim, matéria-prima pode ser um componente de alta tecnologia, como, por exemplo, um computador de bordo para aviões, ou mesmo um pedaço de madeira a ser utilizado na embalagem de um produto ou uma graxa para o mancal de certa máquina ou equipamento. Aqui incluem-se também os materiais auxiliares, ou seja, itens utilizados pela empresa mas que pouco ou nada se relacionam com o processo produtivo, como os materiais de escritório e de limpeza.

b) Estoques de produtos em processos: correspondem a todos os itens que já entraram no processo produtivo, mas que ainda não são produtos acabados. São os materiais que começaram a sofrer alterações, sem, contudo, estarem finalizados. Muitas pessoas usam a expressão "produtos que estão no meio da fábrica" para designá-los.

c) Estoques de produtos acabados: são todos os itens que já estão prontos para ser entregues aos consumidores finais. São os produtos finais da empresa. Os produtos acabados são bem conhecidos em nosso dia-a-dia, e itens como os de revenda enquadram-se nessa categoria.

d) Estoques em trânsito: correspondem a todos os itens que já foram despachados de uma unidade fabril para outra, normalmente da mesma empresa, e que ainda não chegaram a

seu destino final.

e) **Estoques em consignação:** são os materiais que continuam sendo propriedade do fornecedor até que sejam vendidos. Em caso contrário, são devolvidos sem ônus.

Os materiais, como recursos que são, recebem as mais variadas denominações. Neste trabalho serão adotadas as seguintes denominações para os materiais propostos por Dias (1995, p.136):

- **Materiais diretos:** também denominados materiais produtivos ou matérias-primas, são aqueles que se agregam ao produto final, isto é, saem com o produto final. Exemplos: os pneus de um automóvel e o copo de um liquidificador.
- **Materiais indiretos:** também denominados materiais não produtivos ou materiais auxiliares, são aqueles que não se agregam, isto é, não saem com o produto final. Exemplos: óleos de corte das máquinas, ferramentas que são utilizados na usinagem de um material direto.

3.1.2 A importância dos estoques

Os estoques representam uma porção significativa dos ativos da empresa. Consequentemente, estoques excessivos podem baixar a lucratividade da empresa de duas maneiras: o lucro líquido é reduzido pelos custos de desembolsos associados com a manutenção dos estoques tais como seguros, impostos, armazenagem, obsolescência, danos e, talvez, juros bancários, se o investimento em estoque for sustentado por empréstimos; os ativos totais são aumentados pela quantidade em estoque, o resultado baixando o retorno nos ativos.

Ballou (1978), afirmou que, em sistemas logísticos, os inventários são mantidos para:

- **Melhorar o serviço ao cliente:** dando suporte a área de marketing, que ao criar demanda precisa de material disponível para concretizar vendas;
- **Economia de escala:** os custos são tipicamente menores quando o produto é fabricado continuamente e em quantidades constantes;
- **Proteção contra mudanças de preços em tempo de inflação alta:** um alto volume de compras minimiza o impacto do aumento de preços pelos fornecedores;
- **Proteção contra incertezas na demanda e no tempo de entrega:** considera o problema que advém aos sistemas logísticos quando tanto o comportamento de demanda dos clientes quanto o tempo de entrega dos fornecedores não são

perfeitamente conhecidos, ou seja, para atender os clientes são necessários estoques de segurança;

- **Proteção contra contingências:** proteger a empresa contra greves, incêndios, inundações, instabilidades políticas e outras variáveis exógenas que podem criar problemas. O risco diminuiria com a manutenção de estoques (BALLOU, 1978, apud POZO, 2001, p.147).

Atender aos clientes na hora certa, com a quantidade certa e requerida, tem sido o objetivo da maioria das empresas. Assim, a rapidez e presteza na distribuição das mercadorias assumem cada vez mais um papel preponderante na obtenção de uma vantagem competitiva duradoura.

Além disso, os estoques também podem ser usados nas negociações de preços com os fornecedores. Com o aumento do dólar no início de 1999, muitas empresas usaram os estoques antigos para tentar resistir aos aumentos.

Segundo Pozo (2001, p.148), “a movimentação interna dos materiais (materiais *handling*) pode assumir custos significativos em face da natureza do processo produtivo”.

Quando administram estoques, os gerentes estão cuidando de parcela substancial dos ativos da empresa. Daí a justificativa de a maioria das empresas terem um departamento, setor, divisão para cuidar e gerir os materiais em estoques quer sejam matéria-prima, quer sejam produtos em processo ou acabados.

3.2 Relacionamento com os fornecedores

O modelo clássico de relacionamento entre o comprador e o fornecedor baseava-se em julgar preço, prazo e qualidade na hora de fazer uma licitação de compras e no recebimento do material encomendado, com uma inspeção qualitativa e quantitativa.

Dentro do conceito do *supply chain* isto está completamente superado. O importante é estabelecer um relacionamento permanente entre cliente e fornecedor envolvendo não apenas compras, mas o próprio desenvolvimento de produtos que o fornecedor tem a oferecer para a empresa cliente (Figura 2).

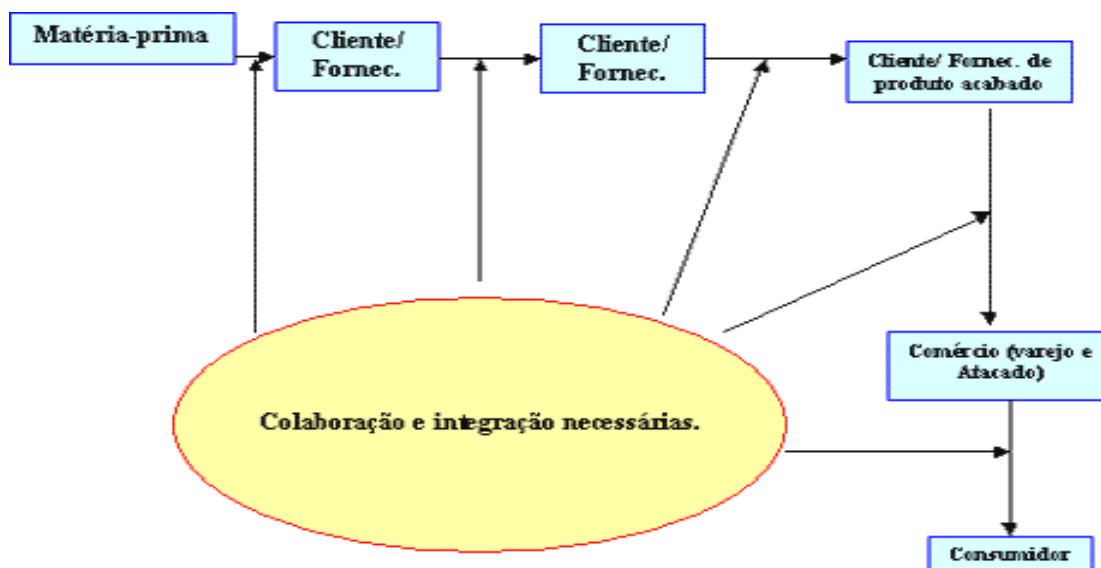


Figura 2 - O papel do fornecedor
 Fonte: Ching (1999)

Hoje o relacionamento cliente-fornecedor no contexto da indústria automobilística é totalmente diferente de alguns anos atrás, quando cada um procurava tirar o máximo proveito do outro, e, se não eram inimigos, pelo menos a desconfiança era mútua.

Quando há mais de um fornecedor a empresa tem maior facilidade para trabalhar com o *Just in time*, buscando assim a redução dos níveis de estoques. Há empresas que estão estreitando suas relações e criando sistemas de parcerias em que ambas atuam de forma harmoniosa, na busca da qualidade, preço, entrega no tempo certo e na quantidade certa .

Com o sistema modular de fornecimento, os fornecedores ficam responsáveis em manter abaixo de si uma cadeia de subfornecedores, com isto garantindo o fornecimento a qualquer circunstância (Figura 3).

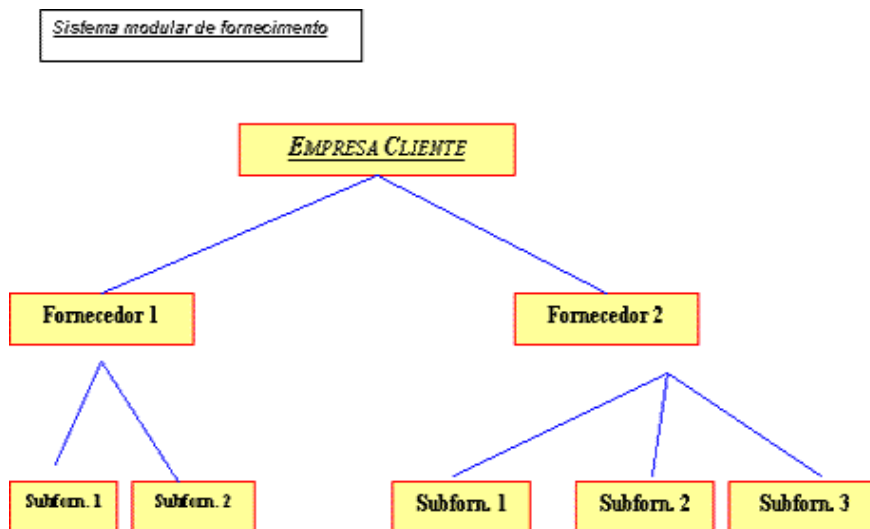


Figura 3 - Sistema modular de fornecimento
 Fonte: Ching (1999)

Então, hoje se pode dizer que o papel do fornecedor não é apenas vender e sim fornecer produtos e serviços com o preço compatível, de boa qualidade, na quantidade solicitada, na data certa, e ainda manter estoques para os clientes. Portanto o papel fundamental do fornecedor é ser parceiro, pois com isto, o parceiro cliente como o parceiro fornecedor tem uma melhor condição de superar as dificuldades do mercado competitivo gerado pelo processo de globalização.

Segundo Franscischini (2002, p.87):

[...] um bom fornecedor é aquele que tem a tecnologia para fabricar o produto na qualidade exigida, tem a capacidade de produzir as quantidades necessárias e vender seus produtos a preços competitivos [...]", administrando o seu negócio com eficiência e lucratividade. (FRANSCISCHINI, 2002, p. 87)

3.3 Custo dos estoques

É usual ouvir "estoque custa dinheiro". A afirmativa é bem verdadeira. A necessidade de manter estoques acarreta uma série de custos às empresas. Os japoneses pioneiros nos estudos do *just in time*, consideram os estoques como uma forma de desperdício.

Segundo Pozo (2001, p.149-150), podem-se classificar os custos de manter estoques em três grandes categorias: custos diretamente proporcionais aos estoques; inversamente proporcionais aos estoques e independentes da quantidade estocada.

3.3.1 Custos diretamente proporcionais

Os custos diretamente proporcionais ocorrem quando os custos crescem com o aumento da quantidade média estocada. Por exemplo, quanto maior o estoque, maior o custo de capital investido.

Do mesmo modo, quanto maior a quantidade de itens armazenados, maior a área necessária e maior o custo de aluguel.

Por todos estes fatores de custos serem decorrentes da necessidade da empresa manter ou carregar os estoques, eles também são chamados de custos de carregamento dos estoques.

Três termos são usados indistintamente segundo Pozo (2001, p.149): “custos diretamente proporcionais às quantidades estocadas, fatores de custos diretamente proporcionais às quantidades estocadas e custos de carregamento”.

É também bastante usual a divisão desses custos em duas subcategorias: “custo de capital, correspondendo ao custo do capital investido, e custo de armazenagem, compreendendo o somatório de todos os demais fatores de custos, como a própria armazenagem, o manuseio e as perdas” (POZO, 2001, p.150).

Quanto mais vezes se comprar ou se preparar a fabricação, menores serão os estoques médios e maiores serão os custos decorrentes do processo tanto de compras como de preparação. Assim, os custos de compras e preparação são inversamente proporcionais aos estoques médios.

De acordo com Arnold (1999, p.161-162), os custos de estoque podem ser agrupados nas seguintes modalidades:

a) Custos de colocação de pedido: cada operação de entrada de pedido para abastecimento de estoque necessita de algumas atividades que geram estes custos, tarefas como o preparo do pedido, associação da documentação, ajuste com a entrega, arranjos com pagamentos a fornecedores e manutenção das informações para novas tarefas.

b) Custos de descontos de preço: algumas indústrias oferecem descontos nas promoções para compras em grande quantidade, porém podem ocasionalmente colocar custos extras para pequenos pedidos.

c) Custos com falta de estoque: se houver falhas na decisão de reposição do estoque, possivelmente ficará sem estoque, o que poderá ocasionar paralisação de um processo produtivo, ou ainda, se for o caso de atendimento externo, podendo acarretar a insatisfação do cliente, e em casos extremos a sua perda.

d) Custos de capital de giro: em consequência das operações devido às vendas a

consumidores e o reabastecimento pelos fornecedores, deve-se ter um período de tempo em que manterá uma determinada quantidade de itens em estoque, o que representará um custo no capital de giro.

e) Custos de armazenagem: estes custos estão associados com os espaços físicos, os quais estes estoques necessitam girar também através da obrigatoriedade, da denominação, da climatização, da segurança entre outros.

f) Custos de obsolescência: devido à alta quantidade de itens em estoque, existem alguns itens que ficam por um longo prazo ou até mesmo esquecidos, ocasionando assim a deterioração ou a obsolescência. Pode-se citar também que a obsolescências pode ocorrer devido à melhoria em um item, ou seja, o setor de engenharia após estudos, desenvolve um novo modelo e que na maioria das alterações será possível a sua reutilização.

A grande dificuldade é a avaliação correta desses vários fatores de custos, tais como o de armazenagem, onde se deve atribuir um valor para o aluguel dos almoxarifados.

No caso do manuseio, devem-se atribuir um custo de depreciação para os equipamentos, como empilhadeiras, carrinhos manuais, talhas e pontes rolantes. Por meio de um sistema de custeio adequado, esses custos podem ser avaliados com boa precisão.

3.3.2 Custos inversamente proporcionais

Os custos inversamente proporcionais são os custos ou fatores de custos que diminuem com o aumento do estoque médio, isto é, quanto mais elevados os estoques médios, menores serão tais custos (ou vice-versa). São os denominados custos de obtenção, no caso de itens comprados, e custos de preparação, no caso de itens fabricados internamente (POZO, 2001, p.151).

Quanto mais vezes se comprar ou se preparar a fabricação, menores serão os estoques médios e maiores serão os custos decorrentes do processo tanto de compras como de preparação. Assim, os custos de compras e preparação são inversamente proporcionais aos estoques médios.

3.3.3 Custos Independentes

Os custos independentes são aqueles que independem do estoque médio mantido pela empresa, como, por exemplo, o custo do aluguel de um galpão. “Ele geralmente é um valor fixo, independente da quantidade estocada” (POZO, 2001, p.152).

Todos os itens comprados em grandes quantidades geram custos altos para armazenamento, e podem ser segundo Arnold (1999, p.163): “custo de capital (juros, depreciação); custos com pessoal (salários e encargos sociais); custos com edificações (aluguel, imposto, luz, construção); custos com manutenção (deterioração, obsolescência, equipamento)”.

Neste momento da economia com muitas especulações, o planejamento tem que estar em sintonia com o departamento de compras, o qual através de seus contatos com os fornecedores pode indicar lotes econômicos de compra, ou seja, informando que o fornecedor não reajustou o seu preço, ou então para uma determinada quantidade pode manter o preço sem reajuste.

Cabe ao planejamento identificar itens específicos que possuam demanda constante para realizar uma boa compra. O investimento é alto, mas de acordo as com políticas da empresa que podem ser diversas, é compensador o investimento evitando assim lotes menores, porém constantes e com reajuste.

Caso não seja bem planejado um lote de compra, poderá permanecer por um longo prazo no estoque, gerando assim um aumento considerável no custo total dos itens estocados.

3.3.4 Pressões para a manutenção de baixos níveis de estoques

Os estoques também é uma forma de desperdício, devendo ser eliminados ou reduzidos a um mínimo possível. Essa proposição, uma das pedras angulares do *just in time*, advoga a eliminação dos estoques até chegar-se ao fluxo de uma única peça (*one piece flow*) (MARTINS; ALT, 2001, p.148).

No lote de uma única peça, são necessárias tantas preparações ou obtenções quantas forem as unidades demandadas. Por exemplo, para uma demanda de 40.000 unidades, 40.000 preparações terão de ser feitas.

Evidentemente esta é uma posição extremada que em geral não ocorre nas situações práticas. O que se tem é uma situação em que lotes pequenos são produzidos - definidos pelo sistema *Kanban* em uso.

Assim, para que haja uma recompensa nos custos totais, há a necessidade de uma grande redução nos custos de preparação ou *setup* de máquina.

De acordo com Martins e Alt (2001, p.148):

Existem muitas medidas que podem acabar com esse problema de recompensa nos custos totais, ou pelo menos atenuá-lo. As principais são melhorar a precisão, em termos de quantidades e prazos, das previsões de vendas, reduzir os ciclos de

manufatura e conseguir parcerias com os fornecedores, para ter melhores preços e condições de pagamento (prazos), além de qualidade assegurada. (MARTINS e ALT, 2001, p. 148)

Há atualmente diversas metodologias que podem ajudar a empresa na tarefa de manter o inventário em seu nível ideal.

“O *housekeeping* (modelo dos 5S's), por exemplo, pode ajudar nesse objetivo, ensinando como manter o local de trabalho limpo e organizado” (MARTINS; ALT, 2001, p.148).

Outras medidas são:

1. Redução dos prazos de reaprovisionamento por parte dos fornecedores (JIT);
2. Aumento da produtividade de todos os setores, inclusive da gerência;
3. Eliminação, em todos os setores e em todas as funções, das atividades que não agreguem valor ao produto;
4. Estabelecimento de estoques de segurança mínimos e realistas - é preciso medi-los sempre e agir imediatamente para corrigir distorções (inventários permanentes e PDCA);
5. Introdução do gerenciamento por atividades - para isso, pode-se usar o custo ABC como instrumento de reengenharia de processos e de *resizing* da empresa (não confundir com *downsizing*, que é o redimensionamento "burro", que só dá certo a curtíssimo prazo e acaba com a flexibilidade da empresa perante as mudanças no mercado);
6. Balanceamento entre ser um bom fornecedor para seu cliente e um gerador de lucros para sua empresa. Sempre pensando: "Se a empresa fosse minha, eu gastaria este dinheiro desta forma?".

Isto posto, percebe-se que a emergência de um novo padrão de produção de bens e serviços fundamentados os conceitos de flexibilidade, agilidade e de produção enxuta, trouxe profundas modificações nas estruturas organizacionais das empresas, assim como nos padrões de relacionamento cliente-fornecedor. No contexto deste novo paradigma as empresas vêm desenvolvendo um permanente esforço com o objetivo de encontrar e eliminar perdas em todos os seus processos produtivos.

No intuito de atingir os objetivos definidos pelo paradigma da produção enxuta, as empresas buscam lançar mão de várias “ferramentas” e estratégias de produção: layout celular, *Kanban*, mapeamento do fluxo de valor, *Just in time* (JIT), qualidade assegurada (incluindo as técnicas “seis sigma”), equipes autogeridas, manutenção produtiva total, *Kanban*, dentre outras.

3.4 Métodos de empurrar estoques (tipo *push*)

Para Ching (2001, p. 40), esse é o sistema clássico, comumente conhecido como método de empurrar estoque (*push*). O fluxo de material é “empurrado” ao longo do processo pela fábrica até a distribuição, para suprir clientes. Ele começa com a previsão de vendas que é a base para os programas de produção.

À medida que os pedidos dos clientes chegam, eles são atendidos com os produtos acabados estocados nos depósitos. Para repor os estoques nos depósitos, a fábrica produz contra a previsão de vendas e não contra a demanda atual ou do depósito.

O sistema empurrado, por sua vez, é definido pela **American Production and Inventory Control Society - APICS** (1992 apud Taylor, 1999) como a produção dos itens nos tempos requeridos por um dado planejamento programado antecipadamente. No controle dos materiais, o envio do material é feito de acordo com a programação planejada. Esta idéia está de acordo com o que a autora denomina abordagem pró-ativa ou de planejamento da gestão de estoques.

Num sistema desta natureza, um MRP (*Material Requirements Planning*) é usado e todo o material é empurrado para o processo de acordo com a programação do plano mestre de produção. O MRP é um sistema de demanda dependente que calcula a necessidade de materiais a partir do Plano Mestre de Produção (PMP).

De acordo com os métodos tradicionais, num controle de estoque empurrado, determina-se que os pedidos serão disparados considerando que deva existir um estoque de segurança no momento que o pedido chega. O nível de estoque de segurança é influenciado pela variabilidade da demanda e do tempo de reposição (ou *lead time*).

Diversos autores questionam a utilização do modelo de produção do tipo “puxado” ou “empurrado” e de um planejamento pró-ativo ou reativo e apontam que a solução deve buscar as vantagens intrínsecas a cada um dos modelos, procurando adaptá-los à realidade da empresa.

Segundo Córrea *et al.* (2001), ao se analisar o MRP e o JIT, observa-se que as principais vocações do JIT (gerenciamento de curtíssimo prazo na fábrica) são exatamente aqueles pontos considerados mais fracos no MRP e, da mesma forma, os pontos fracos do JIT são bem atendidos pela lógica do MRP.

O sistema empurrado mostra maior vocação para o planejamento de nível mais alto (prazos mais longos e respectivos níveis de agregação de informações) e para planejamento de materiais.

Bowersox e Closs (2001, p.264) abordam o modelo híbrido como um “sistema combinado” de gerenciamento de estoque, o qual pode ser empregado para resolver pontos falhos inerentes a qualquer outro método. Cita que o sistema combinado deve ser composto de elementos dos demais modelos, também devendo permitir a adoção de estratégias diferenciadas a cada produto e cliente. O autor enfatiza que a principal característica de um sistema combinado de gerenciamento de estoques é a flexibilidade do sistema em se adaptar rapidamente às alterações do cenário mercadológico. No entanto esta capacidade de se adequar aos constantes ajustes exige que a base de informações seja totalmente integrada, pois o “quando” e “quanto pedir” dependerá das restrições e exigências do sistema.

Ao se analisar o MRP e o JIT, observa-se que as principais vocações do JIT (gerenciamento de curtíssimo prazo na fábrica) são exatamente aqueles pontos considerados mais fracos no MRP e, da mesma forma, os pontos fracos do JIT são bem atendidos pela lógica do MRP.

Bowersox e Closs (2001, p.264) abordam o modelo híbrido como um “sistema combinado” de gerenciamento de estoque, o qual pode ser empregado para resolver pontos falhos inerentes a qualquer outro método. Cita que o sistema combinado deve ser composto de elementos dos demais modelos, também devendo permitir a adoção de estratégias diferenciadas a cada produto e cliente. O autor enfatiza que a principal característica de um sistema combinado de gerenciamento de estoques é a flexibilidade do sistema em se adaptar rapidamente às alterações do cenário mercadológico. No entanto esta capacidade de se adequar aos constantes ajustes exige que a base de informações seja totalmente integrada, pois o “quando” e “quanto pedir” dependerá das restrições e exigências do sistema.

No que se refere aos modelos de gestão de estoques, o trabalho de Lee (1993) descreve um sistema de manufatura híbrido o qual incorpora o tradicional MRP e o sistema JIT em uma estrutura única.

Segundo Lee (1993) a questão não é se o MRP ou o JIT é melhor, mas o sistema híbrido integrado permite prover um melhor planejamento, programação e controle através da eliminação de desvantagens inerentes a ambos.

A proposta de Taylor III (1999) baseia-se nos pressupostos da teoria das restrições, ou TOC (*Theory of Constraints*), para apresentar o sistema híbrido puxado/empurrado. Segundo o autor, a grande vantagem desta abordagem híbrida é a utilização de unidades de tempo de produção para controlar os estoques, o que permite a identificação de itens críticos. Neste caso, quando se usa unidades de tempo, o número de peças mantidas em estoque varia, assim como o investimento em estoque.

Para aplicar os conceitos da teoria das restrições é preciso identificar os recursos críticos e devem ser entendidos como qualquer elemento necessário à produção de um produto. Os recursos restritivos críticos ou recurso gargalo são vistos como qualquer coisa numa empresa que impeça ou limite seus movimentos na direção de seus objetivos e são estes recursos que devem receber atenção. Segundo esta abordagem, o tamanho dos lotes de processamento é uma função da situação da fábrica e pode, potencialmente, variar de operação para operação. Esses tamanhos de lotes levam em conta: os custos de carregar estoques, os custos de preparação, as necessidades de fluxo de determinados itens, os tipos de recurso (gargalo ou não gargalo) entre outros. Deve-se considerar ainda que, os gargalos não são fixos e os estoques devem garantir ao máximo a eficiência da produção nos gargalos.

Enfim, para Taylor III (1999), um aspecto comum aos dois sistemas (puxado e empurrado), é que o controle dos estoques é baseado na contagem física dos itens e limitado pela quantidade real dos estoques.

3.5 Métodos de puxar estoques (tipo *pull*)

O fluxo contínuo é um refinamento da filosofia do JIT. É comumente conhecido como método de puxar estoque (*pull*).

Na produção puxada, montam-se os produtos de uma forma muito rápida, começando a produzi-los pouco antes da data em que devem ser entregues e concluindo-os apenas no dia exato, ou seja, Just in time (JIT). As previsões de vendas, de médio e longo prazo, são agora usadas para planejar as necessidades de compras e devem refletir a sazonalidade da demanda. Quando o pedido do cliente chega, ele é transmitido *on-line* para a fábrica, e não para o depósito. A fábrica produz contra a demanda, em ciclos de produção curtos e rápidos. Ela despacha o produto ao cliente, diretamente ou por meio do estoque regulador, que pode ser apenas de consolidação de carga ou terminais. Dessa forma, a demanda do cliente “puxa” o fluxo de material.

São características do método puxado:

- a) Um sistema puramente reativo minimiza movimentos antecipados de estoques, eliminando a necessidade de movimentos de grandes volumes de produtos;
- b) Esse sistema assume que não existem limitações significativas de fabricação e de capacidade de armazenagem;
- c) O sistema reativo supõe a existência infinita de estoques na fonte de suprimento;

d) Não considera atrasos nos pedidos ou faltas de estoque quando emite e coloca pedidos de ressurgimento;

e) As regras desse sistema consideram que o tempo de ressurgimento é previsível e que a duração desses períodos é independente;

f) O sistema reativo de controle determina o momento e a quantidade dos pedidos de ressurgimento de cada centro de distribuição independentemente uns dos outros, incluindo fontes de suprimento;

g) Não consideram que a duração do tempo de ressurgimento está relacionada à demanda.

Ao analisar a indústria automotiva, observam-se mudanças recentes na forma de gerenciar a produção. A indústria de veículos tem se transformado nas últimas duas décadas pela adoção de inúmeras técnicas japonesas. Mas, segundo o autor, a mais importante definição está relacionada ao conceito de produção enxuta.

O *Just in time* surgiu no Japão, nos meados da década de 70, e buscava um sistema de administração que pudesse coordenar, precisamente, a produção com a demanda específica de diferentes modelos e cores de veículos com o mínimo atraso (CÔRREA et al., 2001).

No caso da demanda “puxada”, que caracteriza a abordagem reativa, o *Kanban* é usado para informar a necessidade de repor os estoques. Este sistema “puxado” é definido pela *American Production and Inventory Control Society* como “produção de itens somente na quantidade demandada para uso, ou para substituir aqueles já utilizados no processo. No controle de materiais, o material não é enviado até que um sinal seja emitido pelo cliente” (APICS 1992 apud TAYLOR III). Este sinal pode ser um cartão ou uma embalagem de movimentação vazia.

A programação nivelada do JIT procura fazer com que o mix e o volume sejam constantes ao longo do tempo, reduzindo os níveis de estoques.

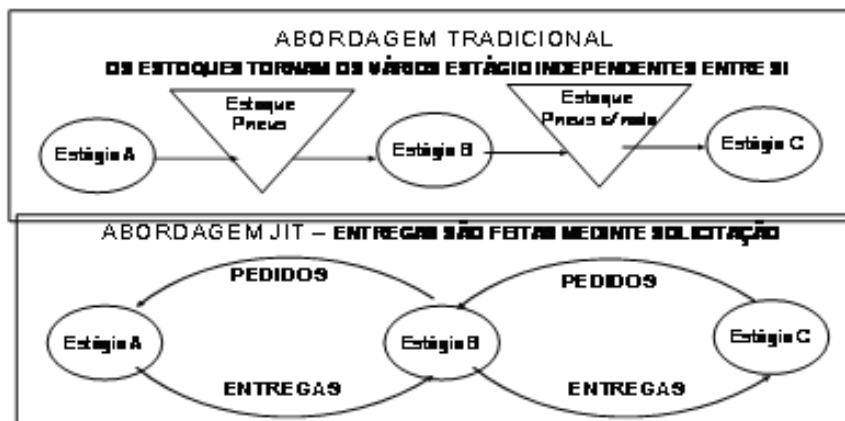


Figura 4 - Sistemas empurrado e puxado (a)

3.5.1 *Estoque para demanda*

Um dos métodos de puxar estoque mais simples e comum é o método de estoque para demanda. Muitos métodos de fácil entendimento, apesar de não serem os teoricamente mais eficientes, são os melhores na prática, pois são bem executados.

A idéia básica do método é manter os níveis de inventário proporcionais à sua demanda. Um procedimento típico que será descrito a seguir.

De acordo com Ballou (1993, p.219):

Primeiro, deve-se verificar a duração do tempo de ressurgimento para o item considerado. Digamos que seja de duas semanas. A seguir, deve-se fazer uma previsão da demanda do item a cada quatro semanas. Como as previsões de demanda e do tempo de ressurgimento têm incerteza, uma semana extra de demanda é adicionada para servir como estoque de segurança. (BALLOU, 1993, p. 219)

A previsão mensal deve ser multiplicada por $7/4$ para projetar o nível de demanda que deve ser coberto pelo estoque. O pedido de ressurgimento é calculado com a diferença entre o nível projetado da demanda e a quantidade de estoque atualmente disponível.

Como se pode perceber, os estoques sempre estarão em proporção direta com o nível de demanda. Isto não é conveniente, pois os estoques mantêm-se proporcionais à demanda mesmo quando esta cresce. Além disso, a forma com que o tempo de ressurgimento e o erro de previsão foram estimados não é particularmente precisa. Existem técnicas mais adequadas, sendo duas delas destacadas a seguir.

3.5.2 Ponto de reposição

A finalidade do ponto de reposição é dar início ao processo de ressuprimento com antecipação suficiente para não ocorrer falta de material.

No sistema de reposição contínua (ponto de reposição), a pergunta “Quando repor o material?” é respondida através do cálculo do ponto de reposição **R**. Esse sistema, teoricamente, apresenta lote de reposição constante **Q** que deve ser calculado. O modelo mais conhecido para o cálculo do lote de reposição para o sistema de revisão contínua é o chamado modelo do lote econômico ou modelo do lote de mínimo custo.

Para a determinação do lote econômico, define-se que o custo do sistema igual à soma de três parcelas:

$$\text{Custo do Sistema (CS)} = \text{Custo do Material Comprado (CMC)} + \text{Custo da Gestão de Compras (CGC)} + \text{Custo Financeiro de Manter o Estoque (CF)}$$

Formulando o modelo matemático, têm-se:

$$\text{CS} = \text{CMC} + \text{CGC} + \text{CF}$$

$$\text{CS} = C_c \times D + C_p \times N + C_c \times J_n \times E_m$$

onde:

CS = custo total do sistema

C_c = custo unitário do material comprado

D = demanda do item para o pedido considerado

C_p = custo para fazer um pedido de compra

N = número de pedidos que devem ser feitos no período para atender à demanda

J_n = taxa de juro nominal do período

E_m = estoque médio do período

3.6 Um sistema alternativo para puxar estoques

O método apresentado anteriormente é também conhecido como “quantidade fixa, período variável” (BALLOU, 1993, p.222). Apesar de funcionar bem para itens individuais, ele pode ser pouco vantajoso quando mais de um produto é comprado do mesmo fornecedor.

Nele, os pedidos de itens diversos podem ocorrer em instantes diferentes. Isto pode implicar a perda de vantagens associadas a descontos para grandes volumes de compra ou transporte.

3.7 Estoque mínimo ou de segurança

Como visto anteriormente, os modelos de estoque usualmente estudados consideram pelo menos três hipóteses simplificadoras: demanda ou consumo constantes, tempo de atendimento ou ressuprimento constantes, e todo o lote entregue de uma única vez, isto é, não parcelado, o que é mais comum no mundo dos negócios.

Mantidas as hipóteses de demanda e tempo de atendimento constante, não haveria a necessidade de se manter estoques de segurança. Entretanto, como obedecer a todas essas hipóteses é difícil, é necessário que certa quantidade de itens fique em estoques para casos como aumento da demanda ou atraso na entrega de pedidos já efetuados.

Os estoques de segurança diminuem os riscos de não-atendimento das solicitações dos clientes externos ou internos. No caso do modelo do lote padrão, este risco passa a ocorrer após a emissão do pedido de compras (quando se atinge o ponto de pedido). No modelo do intervalo padrão corre-se o risco durante todo o intervalo entre pedidos.

Por definição, estoque mínimo ou de segurança:

[...] é a quantidade de itens em estoque que são necessários para não interromper a cadeia produtiva da empresa, fornecendo assim uma das mais importantes informações para a administração de estoque, pois está diretamente ligado ao grau de imobilização da empresa (MARTINS; ALT, 2001, p.201).

Para níveis de estoques serão direcionados recursos que deverão ser analisados quanto à sua necessidade imediata, os quais condicionam a garantia do funcionamento ininterrupto do processo produtivo sem o risco da falta de estoque.

Segundo Martins e Alt (2001, p.202), alguns fatores que causam a interrupção na produção pela falta de estoque são:

Oscilação no consumo; oscilação nas épocas de aquisição (atraso no tempo de reposição); variação na qualidade, quando o controle de qualidade rejeita um lote; remessas por parte do fornecedor, divergentes do solicitado; diferença do inventário. (MARTINS e ALT, 2001, p. 202)

O dimensionamento do estoque mínimo poderia ser demasiadamente alto, a ponto de nunca haver problemas com faltas, porém os custos de estocagem e imobilização de capital seriam muito altos.

Em contrapartida pode-se estabelecer uma margem de segurança muito baixa, correndo o risco da falta de material, paralisação da produção, perdas das vendas e despesas extras com entregas urgentes. Assim a empresa estará disposta a assumir o risco com relação a ocorrência de faltas em estoque, definindo cálculos para uma margem de segurança através de: “projeção estimada do consumo e; cálculo com bases estatísticas” (MARTINS; ALT, 2001, p.203).

3.7.1 Razões para a Manutenção de Baixos Níveis de Estoques

As empresas buscam cada vez mais a redução dos estoques com garantias de disponibilidade de produto aos clientes, mantendo um ótimo nível de serviço com vantagens competitivas.

A diversidade crescente de produtos torna mais complexa e trabalhosa a gestão dos níveis de estoque e o elevado custo de oportunidade de capital tem tornado a posse e a manutenção de estoques cada vez mais onerosos

A redução de custos logísticos influencia a gestão de estoques, pois aumenta a eficácia dos transportes, armazenagem e processamento de pedidos. A diminuição nos custos de movimentação permite à empresa operar com lotes de ressuprimento menores, sem afetar a disponibilidade do produto.

3.8 Estoque máximo

“O estoque máximo é igual à soma do estoque mínimo e do lote de compra. O lote de compra poderá ser econômico ou não. Em condições normais de equilíbrio entre a compra e o consumo, o estoque oscilará entre os valores máximo e mínimo” (MARTINS; ALT, 2001, p.205).

O estoque máximo é uma função do lote de compra e do estoque mínimo, e evidentemente, irá variar todas as vezes que uma ou duas referidas parcelas variarem.

O estoque máximo sofrerá também limitações de ordem física, como espaço para armazenamento. É possível ainda diminuir, tanto o tamanho do lote como o de estoque mínimo, quando a falta de capital torna-se maior.

É preferível diminuir o tamanho do lote e diminuir o estoque mínimo, a fim de evitar a paralisação da produção por falta de estoque.

3.9 Níveis de estoque e pronto atendimento

Cada empresa atribui certa importância ao controle dos níveis de estoques. O setor ao qual a empresa pertence é que vai definir os recursos que serão investidos para o controle do estoque.

Atualmente a maioria das empresas tem um setor responsável pela gestão dos materiais em estoques, pois o maior desafio está em planejar e controlar os estoques para tentar mantê-los em níveis adequados de dimensionamento ou então reduzi-los sem afetar o processo produtivo e sem aumentar os custos financeiros.

É fundamental para a empresa esclarecer o melhor nível de estoque a ser adotado, visto que, pequenos erros no controle de estoque podem causar perda na rentabilidade com grandes prejuízos.

A manutenção de altos níveis de estoques significa pronto atendimento aos clientes. O departamento comercial gostaria de estoques sempre elevados e com grande variedade para negociar com a promessa de prazos curtos ou imediatos para as entregas, pois o não atendimento de um pedido traz muitos prejuízos à empresa matéria prima e o material em processo não necessários na produção e o produto acabado impossibilitado de ser vendido, são os principais itens responsáveis por elevados estoques.

Segundo Ballou (1993), as áreas que elevam o inventário de uma empresa são:

- **Departamento comercial:** quando emite planos de vendas otimistas sem ter pedidos suficientes em carteira;
- **Departamento de controle da qualidade:** por frequência exagerada de interrupções na produção devido a exigências de controle acima dos níveis de mercado; e
- **Gerentes:** podem criar um ambiente em que qualquer erro é fatal por serem incapazes de aceitar riscos calculados, ou seja, só se preocupam com os estoques na época do balanço anual ou se deixarem materiais obsoletos se acumularem sem um plano de ação para dispor deles.

A produção pode aumentar o inventário se considerar um tempo de entrega do fornecedor maior do que o necessário, se os pedidos forem baseados em tempos de ciclo de produção menores que os necessários ou se projetar muitos estoques de segurança por medo de atraso de entrega pelos fornecedores.

No caso da indústria o aumento do nível e do custo do inventário pode ser causado também pelo excesso de paradas dos equipamentos para manutenção, por baixa eficiência dos

operadores, anteciparem o término do processo produtivo antes do prazo de entrega ao cliente ou se aceitar constantes pedidos não programados.

3.10 Análise ABC

A análise ABC é uma das formas mais usuais de se examinar estoques. Essa análise consiste na verificação, em certo espaço de tempo (normalmente 6 meses ou 1 ano), do consumo, em valor monetário ou quantidade, dos itens de estoque, para que eles possam ser classificados em ordem decrescente de importância.

Conforme Martins e Alt (2001, p.162) “(...) aos itens mais importantes de todos, segundo a ótica do valor ou da quantidade, dá a denominação itens classe A, aos intermediários, itens classe B, e aos menos importantes, itens classe C”.

De acordo com Martins e Alt (2001, p.162):

Não existe forma totalmente aceita de dizer qual o percentual do total dos itens que pertencem à classe A, B ou C. Os itens A são os mais significativos, podendo representar algo entre 35% e 70% do valor movimentado dos estoques, os itens B variam de 10% a 45%, e os itens C representam o restante.

A experiência demonstra que poucos itens, de 10% a 20% do total, são da classe A, enquanto uma grande quantidade, em torno de 50%, são da classe C e 30% a 40% são da classe B. (MARTINS e ALT, 2001, p. 162)

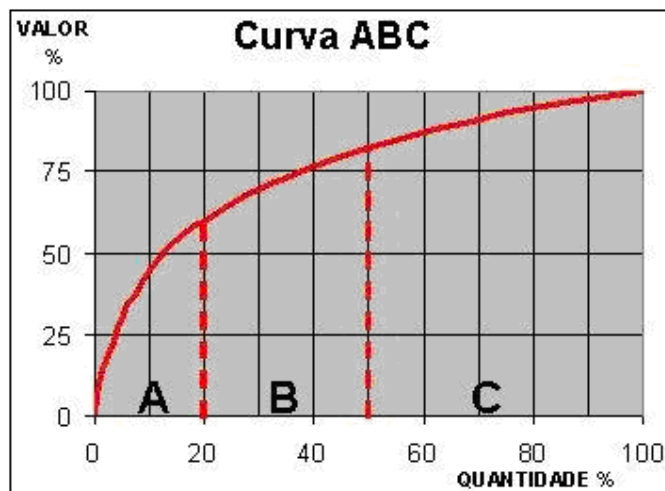


Figura 5 – Curva A B C

A análise ABC de estoques, que multiplica o custo unitário com o volume comprado, permite que cada classe (A, B ou C) tenha um tratamento diferenciado. Os itens da classe A deve receber mais atenção, pois uma economia ou melhoria em sua utilização (por exemplo, 10%) representa uma economia (no caso, 6%) no total dos gastos com materiais.

Por outro lado, uma análise exclusiva da relação pode levar as distorções perigosas para a empresa, pois ela não considera a importância do item em relação à operação do sistema como um todo. Itens de manutenção de baixo preço unitário e comprado em pequenas quantidades podem afetar o funcionamento do sistema produtivo e a segurança da fábrica. Um simples parafuso, de baixo custo e consumo, é, geralmente, um item da classe C. No entanto, ele pode interromper a operação de um equipamento ou instalação essencial à produção dos bens e serviços.

Para desenvolver essa deficiência da análise do custo unitário vezes volume, muitas empresas utilizam um conceito chamado “criticidade dos itens de estoque”

Segundo Ballou (2001, p.165):

criticidade é a avaliação dos itens quanto ao impacto que sua falta causará na operação da empresa, na imagem da empresa perante os clientes, na facilidade de substituição do item por um outro e na velocidade de obsolescência. (BALLOU, 2001, p. 165)

Dentro do conceito de criticidade, os itens podem ser classificados em classe A (itens cuja falta provoca a interrupção da produção dos bens e serviços e cuja substituição é difícil e sem fornecedor alternativo), classe B (itens cuja falta não provoca efeitos na produção de bens e/ou serviços no curto prazo) e classe C (os demais itens).

3.11 Lotes econômicos

O estudo do lote econômico de compra tem sido muitas vezes erroneamente confundido com a própria administração de materiais. A grande maioria dos cursos e compêndios sobre administração de materiais aborda, muitas vezes com excesso de detalhe, o estudo dos lotes econômicos.

Como demonstra Martins e Laugeni (1999, p.171):

dentro de um contexto mais amplo, de administração dos recursos materiais e patrimoniais, com uma visão logística do fluxo de bens e serviços na empresa, e considerando as novas técnicas de gestão da produção, como o just in time, manufatura flexível e células de produção, em que a palavra de ordem é lote cada vez menor, se possível unitário (one piece flow), os estudos dos lotes econômicos requerem cada vez menos tempo dos gerentes de materiais e logística. (MARTINS e LAUGENI, 1999, p. 171)

A maioria dos softwares de gestão de estoques e materiais, cada vez mais presentes em praticamente todas as empresas, independentemente de seu porte, apresenta a opção de

compra pelo lote econômico. Somente isso já seria um motivo para que o assunto fosse mais aprofundado.

Em um determinado momento, a decisão de "quanto" comprar deverá ser analisada em relação às suas vantagens e desvantagens, porém sempre com ênfase na economia, esta abordagem representa o estudo do lote econômico.

Com isso, podem-se definir duas situações: Lote econômico de compra (LEC) e Lote econômico de produção (LEP). Do ponto de vista conceitual, tanto o lote econômico de compra (LEC) como o lote econômico de produção (LEP) ainda continuam tendo um papel importante na formação dos administradores e gerentes de produção, como também têm sua aplicação recomendada em casos específicos.

O lote econômico de compra pode ser definido em relação a quantidade de pedidos que satisfará a demanda pelo menor custo total, devendo considerar, segundo Reis (2002, p.97) quatro hipóteses para o modelo básico do lote econômico de compras:

1. A demanda é conhecida e constante;
2. O tempo de precedência é conhecido e constante;
3. O reabastecimento é instantâneo no término do prazo de entrega;
4. Os custos de compra não variam com a quantidade pedida.

O estudo do lote econômico de produção (LEP) é muito semelhante ao do LEC. Conforme demonstra Martins e Alt (2001, p.176), “as diferenças são que na dedução do LEC foi assumida a hipótese de que todo o lote é entregue de uma só vez e instantaneamente, isto é, nada é consumido enquanto o lote está sendo entregue”.

O lote de produção se aplica quando uma empresa, normalmente manufatureira, fabrica internamente itens, peças ou componentes utilizados em outra parte do processo produtivo.

São várias as críticas à aplicação dos cálculos na determinação dos lotes econômicos de compra (LEC) e produção (LEP):

Primeiro, o relacionamento entre o pessoal de compras da empresa e os fornecedores dá-se mais em função das parcerias estabelecidas e seus interesses recíprocos do que em função de eventuais vantagens de compras em lotes econômicos. Segundo, a tendência das empresas é fabricar o estritamente necessário para o uso imediato. Com base no *just in time*, o lote ideal é aquele de uma única peça, e não o econômico. A tendência atual é que as empresas invistam na melhoria de seus esquemas de distribuição justamente para que possam trabalhar com menores estoques e, portanto, menores lotes de compra. Terceiro, a curva do Custo Total (CT) é extremamente achatada nas imediações do ponto de mínimo, o ponto do

lote econômico. Assim, valores diferentes do LEC e do LEP levam muitas vezes ao mesmo custo mínimo. Além disto, o modelo de lote econômico pressupõe demanda constante durante o intervalo de tempo de estudo e a avaliação dos custos de carregamento, como o aluguel da área ocupada pelo item utiliza critérios de rateios discutíveis, sendo que a avaliação dos custos de obsolescência, de furtos e roubos e quebras de material são muito difíceis (MARTINS; ALT, 2001, p.180) (vide figura 6 destacando o ponto em que se cruzam as retas dos custos de pedido (C_p) e dos custos de carregamento (C_c), definindo o ponto do lote econômico).

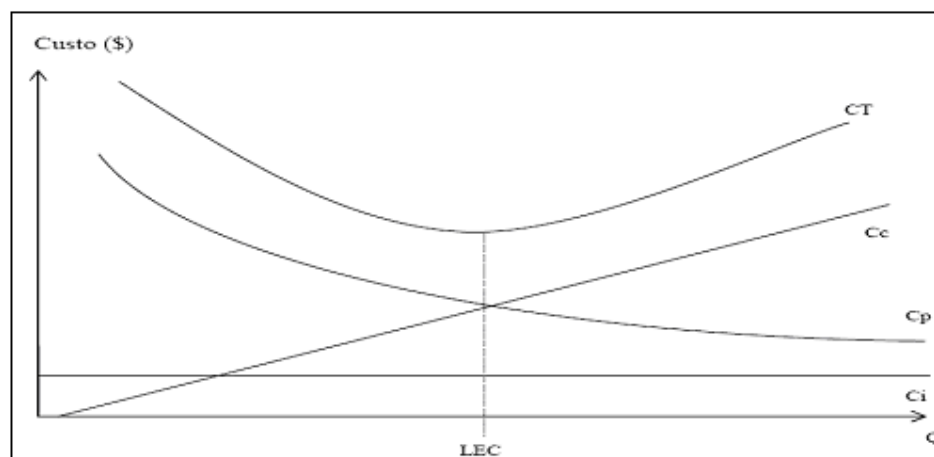


Figura 6 – Aspectos do custo total em função do lote econômico de compra
Fonte: Martins e Alt (2006, p. 229); Harris (1990, p. 948).

Do exposto depreende-se que os estudos dos lotes econômicos de compra e de produção são assuntos tradicionais do estudo da administração de materiais, embora estejam perdendo sua importância no novo contexto industrial, onde se procura a produção em lotes cada vez menores, ainda assim fazem parte do programa de qualquer curso sobre administração de materiais, pois trazem consigo a preocupação, sempre presente, de minimização dos custos.

A sua aplicação de forma adequada, com a utilização dos recursos hoje disponíveis em praticamente qualquer software de gestão de estoques, que mantém uma base de dados a ser consultada instantaneamente, permitindo o cálculo das quantidades econômicas de compra e de produção, dependendo do caso, só trazem benefícios às empresas.

Conforme Martins e Alt (2000, p. 201):

a necessidade de manter estoques acarreta uma série de custos. Os japoneses consideram os estoques como desperdício. Os custos diretamente proporcionais

ocorrem quando os custos crescem com o aumento da quantidade média estocada. Por exemplo, quanto maior o estoque, maior o custo de capital investido. Do mesmo modo, quanto maior a quantidade de itens armazenados, maior a área necessária e maior o custo de aluguel. (MARTINS e ALT, 2000, p. 201)

Assim temos:

Armazenagem -> quanto mais estoque -> mais área necessária -> mais custo de aluguel. - Manuseio -> quanto mais estoque -> mais pessoas e equipamentos necessários para manusear os estoques -> mais custo de mão-de-obra e de equipamentos.

Perdas -> quanto mais estoque -> maiores as chances e perdas -> mais custo decorrentes de perdas. - Obsolescência -> quanto mais estoque -> maiores as chances de materiais tornarem-se obsoletos -> mais custos decorrentes de materiais que não mais serão utilizados.

Furtos e roubos -> quanto mais estoques -> maiores as chances de materiais serem furtados e/ou roubados -> mais custos de correntes.

Por todos estes fatores de custos serem decorrentes da necessidade da empresa manter ou carregar os estoques, eles também são chamados de custos de carregamento dos estoques. Três termos serão usados indistintamente: custos diretamente proporcionais às quantidades estocadas, fatores de custos diretamente proporcionais às quantidades estocadas e custos de carregamento. É também bastante usual a divisão desses custos em duas subcategorias: custo de capital, correspondendo ao custo do capital investido, o custo de armazenagem, compreendendo o somatório de todos os demais fatores de custos, como a própria armazenagem, o manuseio e as perdas.

Segundo Martins e Alt (2001, p.150):

os principais itens responsáveis por elevados estoques são: matéria-prima e material em processo não necessários ao balanceamento ótimo do ciclo de produção e produto acabado que não possa ser vendido ou acima do nível necessário para satisfazer a futura demanda e a capacidade de produção. (MARTINS e ALT, 2001, p. 150)

Muitas empresas não percebem que estão trabalhando com inventários muito acima do ideal, e quando se dão conta, não conseguem entender a origem do problema, por falta de maior atenção com os níveis de estoque.

Veja agora como algumas áreas elevam em excesso o inventário.

A área de marketing aumenta o estoque de materiais quando

[...] emite planos de venda otimistas, quando se empenha em exigir o cumprimento do plano de vendas e, em consequência, do plano de manufatura, sem ter pedidos suficientes em carteira, e quando vende acima da capacidade de produção ou

introduz novos produtos sem um plano bem definido de esgotamento dos inventários relativos aos produtos substituídos (MARTINS; ALT, 2001, p. 150-151).

A área de engenharia pode ser responsável pelo crescimento do inventário

[...] ao fazer modificações de produto que levem à criação de refugos ou materiais obsoletos, ou que comprimam o tempo necessário para uma colocação em produção de forma ordenada, e ao exigir novos processos de manufatura inexistentes no momento (MARTINS; ALT, 2001, p. 151).

O controle da qualidade pode “estabelecer procedimentos que não são compatíveis ou que levam a uma frequência exagerada de interrupções, estabelecendo exigências de controle acima dos níveis de mercado ou não calibrando corretamente os instrumentos de inspeção” (MARTINS; ALT, 2001, p. 151).

O aumento do inventário pode ser criado pela manufatura

[...] se ela fizer os pedidos de materiais considerando um *lead time* do fornecedor maior do que o necessário (material se acumula no estoque de entrada ou há atraso no início do ciclo de produção), se os pedidos de materiais forem baseados em tempos de ciclo de produção menores que os necessários (falta material em pontos do processo, cresce o WIP, em outros), ou se ela projetar muitos estoques de segurança, por medo de atrasos de entrega pelos fornecedores ou insegurança na estabilidade do processo (MARTINS; ALT, 2001, p. 151).

Se a manufatura permitir um excesso de paradas dos equipamentos (para manutenção, por falta de operadores ou para análise de refugos, por exemplo) ou baixa eficiência dos operadores, se terminarem o processo produtivo antes do prazo de entrega acertado com o cliente ou se aceitar constantemente pedidos não programados, ela também estará aumentando o nível e o custo do inventário.

A área de suprimentos poderá ser responsabilizada pelo excesso de inventário

[...] se não conseguir obter materiais dentro das condições de preço e qualidade acertados, se permitirem entregas de materiais antes do prazo ou em quantidades diferentes do estabelecido; aceitar prazos não realistas dados por fornecedores ou se aceitar "ofertas especiais" de fornecedores (MARTINS; ALT, 2001, p. 151).

Os gerentes também podem causar excesso de inventário, Segundo Martins e Alt (2001, p.151):

isso acontecerá se eles forem incapazes de aceitar "riscos calculados", se criarem um ambiente em que qualquer erro é fatal, se não conseguirem estabilizar o projeto do produto (mudam-no a toda hora), se falhar ao considerar o custo do dinheiro; ou se só se preocuparem com os níveis de inventários na época do balanço anual ou deixarem refugos e materiais obsoletos se acumularem sem um plano de ação para dispor deles.(MARTINS e ALT, 2001, p. 151)

3.12 Gestão de estoques

De acordo com Pozo (2001, p.156), "os sistemas do controle são as técnicas de pedido e controle usados para controlar quantidade e a duração das transações de estoque".

Na realidade nem na teoria nem na prática, fica nítida a diferença entre planejamento e controle. Pode-se definir o planejamento "como o conjunto de intenções que devem viabilizar o processo, e o controle como sendo o conjunto das ações que direcionam um plano para executá-las" (POZO, 2001, p.157). Já o controle inclui o monitoramento do que aconteceram na realidade em comparação com o que fora planejado e as ações para providenciar as mudanças necessárias para o realinhamento do plano.

Baseado nos fatores de níveis de estoques e grau de obsolescência pode-se extrair das fases de planejamento subsídios que aliados ao sistema de controle, estabelece dados consistentes sobre o fornecimento e a demanda dos estoques.

O gerenciamento das atividades na operação produtiva de modo a satisfazer a demanda dos consumidores, requer planejamento e controle das operações.

Algumas destas atividades têm certo grau de imprevisibilidade, o que pode dificultar as ações do planejamento. Essas atividades determinam à forma e a natureza do sistema e os recursos que o alimentam, quanto a esses se devem considerar os seguintes itens, para que sejam disponíveis: a quantidade adequada; o momento adequado; o nível de qualidade adequado. Portanto, o planejamento e controle deverão ser dimensionados com essas variáveis e em benefício da satisfação do cliente.

Segundo Dias (1995, p.168):

o controle de estoque está projetado para assistir o gerente nas suas operações do dia-a-dia. Não é o bastante que um sistema seja técnico e economicamente testado. Ele precisa ser projetado para os usuários, e estes precisam envolver-se no projeto para garantir que receberam o que necessitam. A satisfação do usuário do sistema precisa continuar a ser sempre, o objetivo primordial. (DIAS, 1995, p. 168)

O planejamento e controle podem ser de: longo, médio e curto prazo.

"O planejamento de longo prazo é aquele que os gerentes de produção estabelecem planos relativos ao que pretendem fazer e quais os recursos para atingir os seus objetivos" (DIAS, 1995, p.169). A ênfase então, está direcionada mais para o planejamento do que para o controle, pois existe pouco a ser controlado.

Ainda neste caso, as previsões de demandas prováveis serão consideradas de modo geral, sem definir atributos específicos, assim ao levar em frente essas atividades os gerentes

estarão preocupados somente em atingir metas financeiras, e serão desenvolvidos orçamentos que definam custos e receitas a serem atingidas.

“O planejamento em médio prazo estará preocupado em mais detalhes, e se necessários direcioná-los” (DIAS, 1995, p.169).

A preocupação será quanto aos planos de contingências que terão de ser dimensionados de modo que permitam desvios nos planos originais. Essas contingências atuarão como recursos de reservas, tornando o planejamento e controles mais prático de serem executados.

“O planejamento em curto prazo, será a fase em que os recursos já estarão definidos e, portanto muito difícil de serem feitas alterações de grande porte, porém as pequenas são possíveis, já que a demanda será avaliada de forma mais detalhada” (DIAS, 1995, p.170).

Estas alterações no plano original tentarão equilibrar: a qualidade, a rapidez, a confiabilidade, a flexibilidade e os custos das operações, mas não será possível fazer cálculos detalhados dos efeitos destas decisões sobre os objetivos globais.

Como os estoques representam parcela substancial dos ativos das empresas, devem ser encarados como um fator potencial de geração de negócios e de lucros. Assim, “cabe ao administrador verificar se estão tendo a utilidade adequada ou sendo um peso morto, não apresentando o retorno sobre o capital neles investido” (BALLOU, 1993, p.209).

Em épocas de alta inflação, manter estoques elevados poderia ser a forma mais adequada de obter grandes lucros, pois a reposição dava-se sempre a preços bem maiores. Numa economia mais estável e de baixa inflação, isso não é verdadeiro, e uma boa gestão dos estoques poderá ser a responsável pelo lucro.

A gestão de estoques constitui uma série de ações que permitem ao administrador verificar se os estoques estão sendo bem utilizados, bem localizados em relação aos setores que deles se utilizam, bem manuseados e bem controlados.

Existem vários indicadores de produtividade na análise e controle dos estoques sendo os mais usuais, diferenças entre o inventário físico e o contábil, acurácia dos controles, nível de serviço (ou nível de atendimento), giro de estoques e cobertura dos estoques. Veja cada um deles separadamente.

3.12.1 Inventário físico

É o instrumento de controle para verificação dos saldos de estoques nos almoxarifados e depósitos, e conferência dos equipamentos e materiais permanentes em uso no órgão ou

entidade.

“O inventário físico consiste na contagem física dos itens de estoque. Caso haja diferenças entre o inventário físico e os registros do controle de estoques, devem ser feitos os ajustes conforme recomendações contábeis e tributárias” (BALLOU, 1993, p.217).

Através do inventário físico confirmamos a localização e atribuição da carga de cada material permanente permitindo a atualização dos registros dos bens permanentes bem como o levantamento da situação dos equipamentos e materiais em uso, apurando a ocorrência de dano, extravio ou qualquer outra irregularidade e verificamos as necessidades de manutenção e reparo e constatação de possíveis ociosidades de bens móveis possibilitando maior racionalização e minimização de custos.

O grande controle que pode ser feito em qualquer organização para auxiliar o fluxo de caixa é o referente aos inventários.

Inventário em excesso significa gastar dinheiro à toa, arcar com um custo que não traz benefício algum. Qualquer custo, seja ele relacionado à produção, à administração de materiais ou simplesmente ao inventário, pode ser reduzido se for bem gerenciado.

Se os recursos mais utilizados, como ativos fixos, mão-de-obra e energia, for bem administrado, o produto ganhará em qualidade, e o custo total final será menor.

De acordo com BALLOU (1993, p.218)

mudanças excessivas em ordens de produção, implicando parada das máquinas e aumento dos estoques em processo, acabam por gerar retrabalho, e é uma forma clara de desperdício, fazendo com que os gastos com produção subam e, conseqüentemente, impactem no custo do produto. (BALLOU, 1993, p. 218)

O inventário físico é geralmente efetuado de dois modos: periódico ou rotativo.

Segundo Martins e Alt (2001, p.156)

ele é chamado de periódico quando em determinados períodos - normalmente no encerramento dos exercícios fiscais, ou duas vezes por ano faz-se a contagem física de todos os itens do estoque. Nessas ocasiões coloca-se um número bem maior de pessoas com a função específica de contar os itens, É uma força-tarefa designada exclusivamente para esse fim, já que tal contagem deve ser feita no menor espaço de tempo possível (geralmente de 1 a 3 dias). (MARTINS e ALT, 2001, p. 156)

3.12.2 Inventário rotativo

Outro procedimento recomendável para manter o controle sempre coincidente com a existência física e também para examinar as diferenças que ocorrem com devido cuidado é o procedimento do Inventário Rotativo que, se for praticado eficientemente, eliminará a

necessidade do Inventário Físico anual. O Inventário Rotativo é registrado em formulário próprio e deve ser planejada uma quantidade diária de contagens que proporcione de duas a quatro contagens em cada item de estoque no ano. Este cálculo é efetuado levando em conta a quantidade de itens em estoques, multiplicada pelo número médio de contagens que se pretenda.

É uma contagem física, feita de maneira contínua, dos itens em estoque, programados de modo que os itens sejam contados, de acordo com sua popularidade, a uma frequência pré-determinada.

Estas contagens são feitas normalmente na temporalidade diária, quase sempre ao iniciar o dia de trabalho.

Dentre as principais vantagens desta modalidade de inventário destacam-se: a contagem frequente dos itens mais movimentados (popularidade) é orientada para prevenção dos erros, já que o objetivo fundamental é encontrar e conciliar as divergências há um contínuo aprimoramento das equipes pela percepção da responsabilidade de que os estoques devem ser mantidos permanentemente corretos, há uma monitoração contínua dos índices de acuracidade através de gráficos que permitam identificar quando houver desvios da normalidade nos processos de controle de estoque e permite a realização das contagens em pleno funcionamento das operações.

Portanto conclui-se que, o modelo de controle de estoque adotado pela empresa é de grande importância para a correta apuração do custo e, em decorrência disso, de seu lucro ou prejuízo.

3.12.3 Acurácia dos controles

Uma vez terminado o inventário, pode-se calcular a acurácia dos controles, que mede a porcentagem de itens corretos, tanto em quantidade quanto em valor, ou seja, segundo Bertaglia (2003, p.319) *“a acurácia de estoque é determinada pela relação entre a quantidade física existente no armazém e aquela existente nos registros de controle”*.

Em geral a acurácia dos controles se refere a indicadores relativos a precisão dos inventários realizados na contagem de itens. Segundo Martins e Alt (2005), podem indicar mediante porcentagem a quantidade ou valores de itens corretos.

Para Bertaglia (2003) os registros de controle de estoque podem estar armazenados em sistemas complexos e avançados que integram a empresa como um todo através de interfaces, ou em um simples controle de cartões e fichas. A acurácia do estoque atinge 100% quando as quantidades físicas dos produtos coincidem com as quantidades teóricas. Mantendo a acurácia

em 100% isento de erros, as vantagens são significativas para a organização, como:

- Nível de serviço adequado ao cliente;
- Determinar o ressuprimento;
- Garantir a disponibilidade de material para a produção;
- Analisar níveis de existência e eliminar excessos;
- Controlar obsolescência;
- Analisar situação financeira com base nas informações corretas dos estoques.

Portanto a acurácia dos estoques tem uma grande importância nas organizações, pois, trazem muitas vantagens para as mesmas, se mantidas em um nível elevado e isentas de erro.

3.12.4 Nível de serviço ou nível de atendimento

“Nível de serviço ou nível de atendimento é o indicador de quão eficaz foi o estoque para atender às solicitações dos usuários” (MARTINS; ALT, 2001, p.159). Assim, quanto mais requisições forem atendidas, nas quantidades e especificações solicitadas, tanto maior será o nível de serviço.

Nível de serviço = Número de requisições atendidas / Número de requisições efetuadas.

3.12.5 Cobertura de Estoques

“***Cobertura indica o número de unidades de tempo***” (MARTINS; ALT, 2001, p.160); por exemplo, dias que o estoque médio será suficiente para cobrir a demanda média.

Cobertura (em dias) = Número de dias do período em estudo.

3.12.6 Localização dos estoques

A localização dos estoques é uma forma de endereçamento dos itens estocados para que eles possam ser facilmente localizados.

Com a automatização dos almoxarifados, a definição de um critério de endereçamento é imprescindível. Veja uma das várias formas de endereçamento utilizadas demonstrada por Martins e Alt (2001, p.161):

Endereço: AA.B.C.D.E

Onde:

AA: Código do almoxarifado ou área de estocagem

B: Número da rua

C: Número da prateleira ou estante

D: Posição vertical

E: Posição horizontal dentro da posição vertical

3.12.7 Redução de estoques

A tentativa constante e incansável dos gerentes de reduzir os estoques seja de matéria-prima, de produtos em processos ou de produtos acabados, tem levado ao desenvolvimento de novas técnicas de administração e até mesmo a novas filosofias gerenciais. Segundo Martins e Alt (2001, p.161).

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*. As aplicações do *just in time* são tão amplas e importantes que acabaram tornando-se uma filosofia gerencial.

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, que é um dos objetivos da logística empresarial.

Dentro do processo produtivo, os estoques em processo podem ser reduzidos com a utilização de células de manufatura, produção sincronizada e teoria das restrições.

3.13 Métodos Híbridos

Bowersox e Closs (2001) diferenciam claramente a gestão de estoques do controle de estoques, onde conceitua o primeiro como sendo o “processo integrado pelo qual são obedecidas as políticas da empresa e da cadeia de valor com relação aos estoques” e destaca duas abordagens: abordagem reativa e de planejamento.

A abordagem reativa de gerenciamento de estoques contempla o controle de estoques ao longo do canal de distribuição, onde os pedidos de ressuprimento são emitidos quando o estoque disponível cai abaixo de um mínimo ou de um ponto de ressuprimento pré-determinado (BOWERSOX e CLOSS, 2001). Este método é baseado na demanda “puxada” pelos clientes. Algumas características básicas são apresentadas pelo autor:

Um sistema puramente reativo minimiza movimentos antecipados de estoques, eliminando a necessidade de movimentos de grandes volumes de produtos. Esse sistema

assume que não existem limitações significativas de fabricação e de capacidade de armazenagem.

O sistema reativo supõe a existência infinita de estoques na fonte de suprimento e não considera atrasos nos pedidos ou faltas de estoque quando emite e coloca pedidos de ressuprimento. As regras desse sistema consideram que o tempo de ressuprimento é previsível e que a duração desses períodos é independente.

O sistema reativo de controle determina o momento e a quantidade dos pedidos de ressuprimento de cada centro de distribuição independentemente uns dos outros, incluindo fontes de suprimento e não considera que a duração do tempo de ressuprimento está relacionada à demanda.

Nada acontece até que o nível de inventário chegue abaixo do ponto de pedido, só então a reação do sistema gera uma ordem. Nada acontece após uma ordem ser recebida e o nível de estoque cair abaixo do ponto de pedido.

Quanto maior o volume da demanda maior a quantidade da ordem, a qual deve ser pelo menos do mesmo tamanho da demanda agregada durante o lead time, ou então a falta de mercadoria acontecerá, porém o aumento da quantidade da ordem (pedido) aumenta o nível de estoque.

Quanto ao modelo pró-ativo, os mesmos autores salientam algumas vantagens deste estilo de gerenciamento, entre as quais: a possibilidade de antecipar futuras demandas ao invés de esperar que o inventário caia até o ponto de pedido. Outras vantagens são citadas por Bowersox e Closs (2001): os sistemas de planejamento permitem um nível mais alto de serviços ao cliente, melhor planejamento e maior eficiência.

No chamado sistema adaptável de gerenciamento de estoques, cuja característica principal é o fato de que ele muda à medida que as condições gerais se alteram, os princípios reativos e de planejamento de estoques são combinados.

O gerenciamento de estoque tem como foco central e fator chave a escolha do modelo mais adequado para orientar as decisões relacionadas a quanto pedir cada vez que um pedido de reabastecimento é colocado; quando pedir o reabastecimento de estoques e como controlar o sistema de planejamento e controle de estoque.

Para Taylor (1999), as formas de reposição são definidas em função da abordagem ou filosofia de produção usada, se “puxada” ou “empurrada”.

A definição do momento certo de pedir, ou repor os estoques, dependerá de qual modelo de produção será adotado.

CAPÍTULO 4

ESTUDO DE CASO

4.1 Introdução

Para alcançar o objetivo proposto, foi realizado um estudo de caso, onde, com base em informações do processo real, obtidas através de um questionário contendo 23 perguntas, analisou-se a complexidade dos processos de gestão de estoques de materiais e a importância de sua devida manutenção na empresa ora estudada.

Nos itens a seguir é feita a análise descritiva do modelo de reposição de estoques utilizado pela Unidade Logística Funilaria da Fiat Automóveis.

As formas de reposição, bem como os níveis de estoques interferem diretamente na eficiência da produção e no nível de serviço oferecido ao cliente. Assim, reduzir estoques e oferecer excelência em serviço constitui um desafio para as organizações. Como estes são objetivos conflitantes, os gerentes se deparam com a questão de como orientar as decisões relacionadas à produção e quais as premissas que orientarão esta decisão. Este processo leva à análise, desenvolvimento ou aprimoramento de técnicas de gestão que permitam, ao mesmo tempo, a excelência dos estoques e a continuidade do processo produtivo.

Atualmente, a análise das técnicas de produção pressupõe a análise da cadeia de suprimentos na qual a empresa se insere. No caso da indústria automobilística, a consideração da cadeia de suprimentos é uma condição *sine qua non*, dado que as decisões relacionadas à produção afetam a empresa e seus fornecedores.

O presente estudo de caso apresenta uma análise entre os modelos tradicionais de programação e aquele adotado pelas Unidades de Logística Funilaria e Peças de Reposição da Fiat Automóveis, que é classificado como um modelo híbrido (mesclado) de programação (vide figura 7 abaixo).

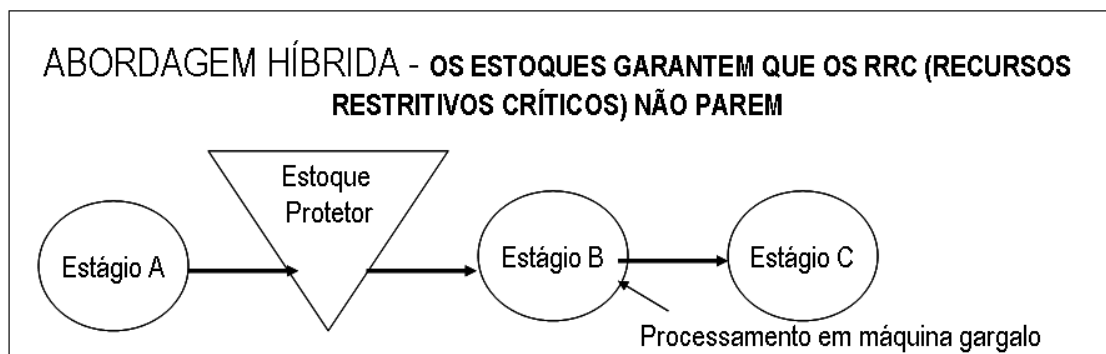


Figura 7 - Modelo (sistema) híbrido

4.2 A organização

A Fiat Automóveis S. A. é uma indústria automobilística, pertencente ao Grupo Fiat, cuja matriz está sediada em Turim, Itália. A empresa tem por objetivo a produção, importação, exportação e venda de veículos a motor em geral, motores, peças de reposição e componentes. O Grupo Fiat possui empresas em diversos países do mundo, com atuação em diversos ramos de atividades, entre as quais se destacam: indústria automobilística, siderurgia, máquinas de terraplenagem, agrícolas e caminhões, bem como no ramo de manutenção, engenharia, finanças e seguros.

A Fiat Automóveis instalou-se no Brasil em 1973, ano em que foi firmado o Acordo de Comunhão de Interesses, entre a Fiat S.p.A (Sociedade por Acionistas), a qual representa o Grupo Fiat, e o governo do Estado de Minas Gerais. A empresa localizada em Betim, Estado de Minas Gerais, atua no ramo de fabricação de veículos de passeio e comerciais leves. O processo produtivo é sequenciado e composto de processos distintos: Prensas, Funilaria, Pintura, Montagem Final e Unidade de entrega do veículo (Acabamento Final).

4.3 A Unidade Logística Funilaria e a Unidade Operativa Funilaria da Fiat Automóveis

A Logística Funilaria tem por missão atender à Unidade de Produção Funilaria, a qual é caracterizada por uma flutuação diária na sua programação da produção, o que exige alto grau de flexibilidade. Dado o elevado grau de terceirização, a Unidade Logística utiliza elementos que permitem a integração da cadeia, sendo fundamentais e indispensáveis os

sistemas informativos, as pessoas capacitadas e dedicadas ao gerenciamento e os recursos de comunicação, sempre com o objetivo de minimizar o "tempo de resposta" e, ao mesmo tempo, operar com volumes reduzidos de estoques.

Este alto grau de flexibilidade é uma exigência do atual ambiente de negócios, ou seja: uma manufatura dispersa; elevada customização dos produtos e serviços, elevando o "mix" dos mesmos; maior volatilidade dos capitais financeiros, aquecendo e desaquecendo aleatoriamente alguns setores da economia, com impacto direto sobre a oferta de materiais e; a própria exigência e demanda dos consumidores.

O processo produtivo da Unidade Operativa Funilaria (UOF) tem por finalidade a soldagem de particulares estampados em chapa, transformando-os em um produto semi-acabado (Carroceria Completa). Os insumos diretos de produção provêm de duas fontes distintas: uma é interna, que são os itens estampados pela Unidade Operativa Prensas e outra é externa, formada por 52 fornecedores, gerida pela Unidade Logística Funilaria (ver figura 8).

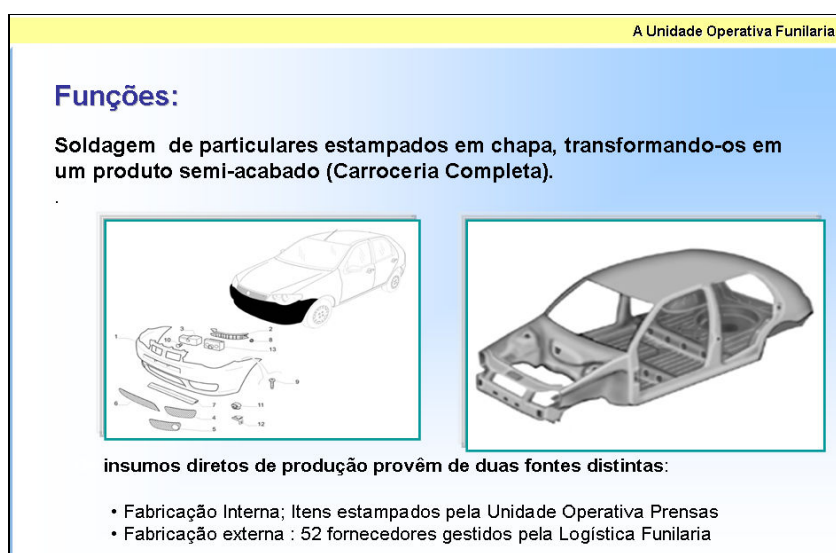


Figura 8 - Unidade Operativa Funilaria

A UOF possui as seguintes especificidades em seu processo produtivo:

Pontos de solda previstos na carroceria \cong 3.800

Total de peças soldadas \cong 265 (peças estampadas e subconjuntos)

Tempo total gasto para produzir uma carroceria \cong 4,5 horas

Nº de modelos = 10

Nº de versões = 164, ou seja, 164 diferentes tipos de carrocerias produzidas pela funilaria (vide figura 9).

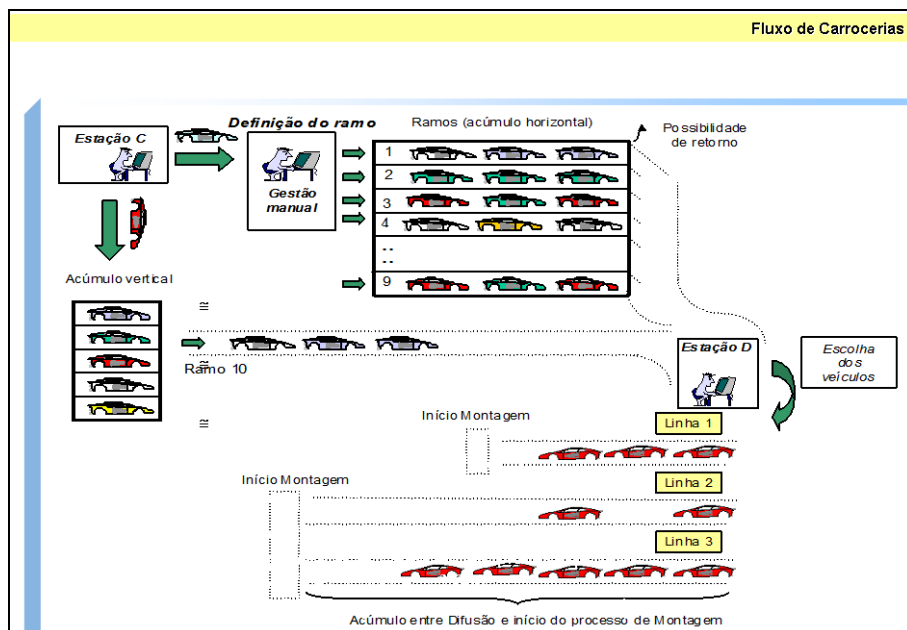


Figura 9 - Fluxo de Carrocerias

A Unidade Logística Funilaria (ULF) é uma divisão da Unidade Operativa Funilaria, a qual é responsável pela logística da produção, pelo PCP (Planejamento e Controle da Produção) em conjunto a PDP (Programação da Produção); e pela logística de programação de materiais diretos, no que se refere à definição de quantidades, qualidade (de serviço e produto) e prazo requeridos, minimizando os custos logísticos envolvidos.

A Unidade faz a Programação da Produção com base nos pedidos e elabora o programa de produção para a Oficina Funilaria denominada “Cálculo da Necessidade Produtiva”.

Para a Programação Automática de Materiais, caracterizada como de Planejamento ou pró-ativa, a Unidade utiliza como instrumento de programação a NPRC, um MRP, que cumpre o seu papel no médio e longo prazo, pois as previsões futuras direcionam claramente os fornecedores quanto:

- As previsões da necessidade de matéria-prima;
- A visão de possíveis vínculos produtivos;
- Ao cálculo projetado de carga máquina;
- Ao dimensionamento projetado da necessidade de mão-de-obra;
- Ao fluxo de informações, minimizando o efeito chicote;
- Ao dimensionamento de recursos auxiliares para a produção (contentores, materiais indiretos e outros);

As previsões de faturamento e fluxo de caixa.

Como existe uma defasagem de tempo entre a programação da produção e o EDI (*Electronic Data Interchange*) aos fornecedores, a ULF promove uma chamada reativa de materiais acompanhando, em tempo real, as flutuações da produção. A chamada reativa é gerida por um sistema paralelo de gestão de materiais, denominado Sistema Informativo ULF, que foi desenvolvido pela própria ULF. O objetivo deste sistema é mostrar claramente ao fornecedor, em tempo real, o estoque de cobertura por item, o que possibilita a adoção de ações adequadas ao seu gerenciamento de produção (PCP) no curtíssimo prazo, tais como:

- Priorizar a expedição dos itens críticos;
- Realocar a mão-de-obra para a produção das células com menor estoque;
- Realizar transporte especial para itens críticos;
- Interromper ou reduzir a produção de itens em *over* estoque;
- Compatibilizar a jornada de trabalho com o volume necessário a ser produzido.

O Sistema Informativo ULF é operacionalizado pela figura do profissional denominado controlador de gestão de material e responsável pelo *follow-up*. Este é responsável pelo carregamento das entradas de material, com base na nota fiscal de recebimento e monitoramento das expedições dos fornecedores, a fim de manter informações sobre a cobertura de estoque por fornecedor. Estes itens críticos podem ser vistos como recursos restritivos, caso não estejam disponíveis no momento necessário.

O relatório de cobertura de estoque contém informações de cada item e permite ao fornecedor identificar as restrições e realinhar sua produção. No relatório consta os seguintes dados: desenho (PN); veículo empregado; denominação; estoque inicial (Almoxarifado + Linha de produção); consumo dia; consumo hora e estoque de cobertura.

Algumas características no modelo reativo utilizado pela ULF incluem:

A não utilização como ponto de um novo pedido de ressurgimento o critério LEC, pois não existe “pedido” de lote e, sim uma informação precisa da quantidade horária necessária, cabendo ao fornecedor a responsabilidade de atender a esta necessidade nas quantidades que atendam a cobertura objetivo, ou seja, a programação reativa da ULF utiliza como parâmetro de estoque ideal o estoque de cobertura objetivo;

- O estoque Fiat informado é o total (almoxarifado + linha de produção) possibilitando sincronia da necessidade Fiat com o processo produtivo do fornecedor e priorização dos itens críticos e retenção do estoque excedente (*over*);
- A cobertura de estoque é automaticamente atualizada sempre que uma nota fiscal dá entrada no almoxarifado, mesmo que por digitação; portanto, o Controlador de

Material (*Follow-up*) visualiza a situação atualizada do estoque de cobertura, pois o consumo hora de produção também é automaticamente subtraído da cobertura.

Neste sistema é necessário, e indispensável, um fluxo contínuo de informações com os fornecedores e transportadores, a fim de atender a demanda não determinística do cliente interno, a “Produção” Fiat. Este fluxo de informações é suportado pelo sistema informativo ULF e a NPRC, ou seja, pelo conjunto de sistemas informativos (vide figuras 10 e 11).

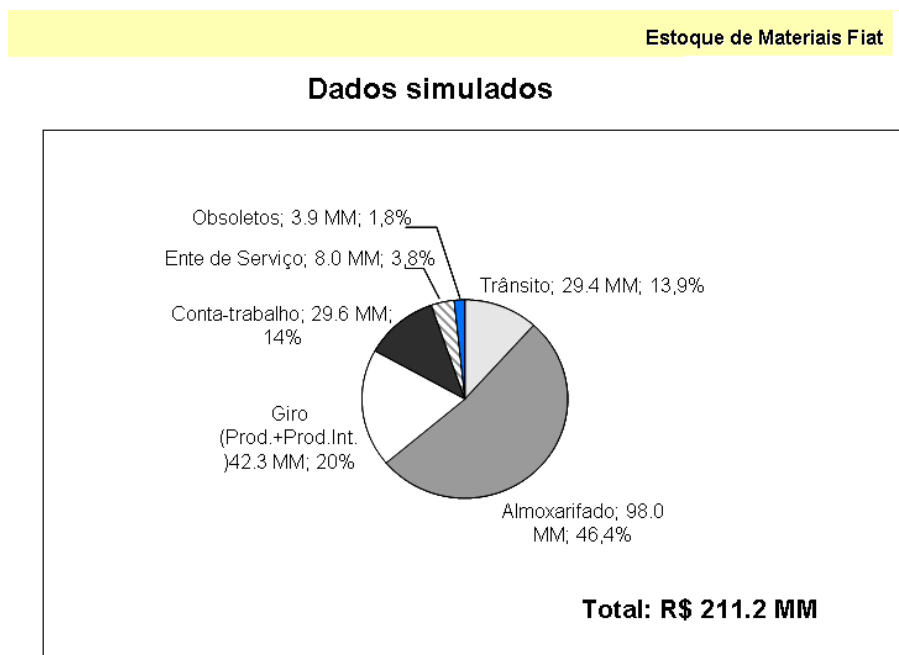


Figura 10 - Estoques de materiais

Fonte: Relatório de Fechamento Mensal mar/2007

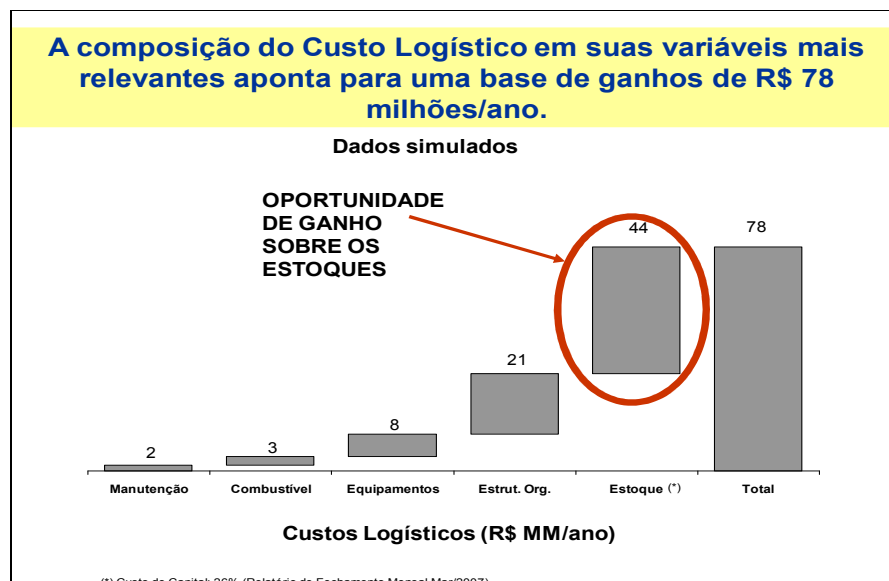


Figura 11 - Composição do custo logístico

A Logística Funilaria utiliza indicadores de estoque para medir e acompanhar o desempenho do processo de programação e nível de estoque, que são o Custo do estoque e ou dias de estoque.

Em linhas gerais a ULF opera com a programação reativa com os itens de classe “A” e “B”, enquanto que para os itens classe “C” mantém a programação pró-ativa ou de planejamento, através da NPRC. No entanto, é importante ressaltar que todos os itens são controlados através do sistema informativo ULF, onde diferentes itens possuem diferentes objetivos de cobertura. Assim, a identificação de recursos que sejam ou possam se tornar gargalos é feita pelo controlador de gestão de material usando medidas de controle baseadas em unidades de tempo, o que caracteriza o sistema de controle híbrido identificado por Taylor III (1999).

Para viabilizar o emprego híbrido dos modelos de reposição de estoque, a ULF utiliza um conjunto de informações e relatórios, os quais são repassados aos fornecedores, como segue:

- Sistema MRP para a Programação por item, previsões para até seis meses - É disponibilizada semanalmente aos fornecedores via EDI.

Programa de Produção (figura 12), cujas previsões são ajustadas para três semanas em CBU - Impostação Diária, ou seja, Programação da Produção para o dia "D" e "D+1". É disponibilizada duas vezes ao dia, ao início de cada turno de trabalho.

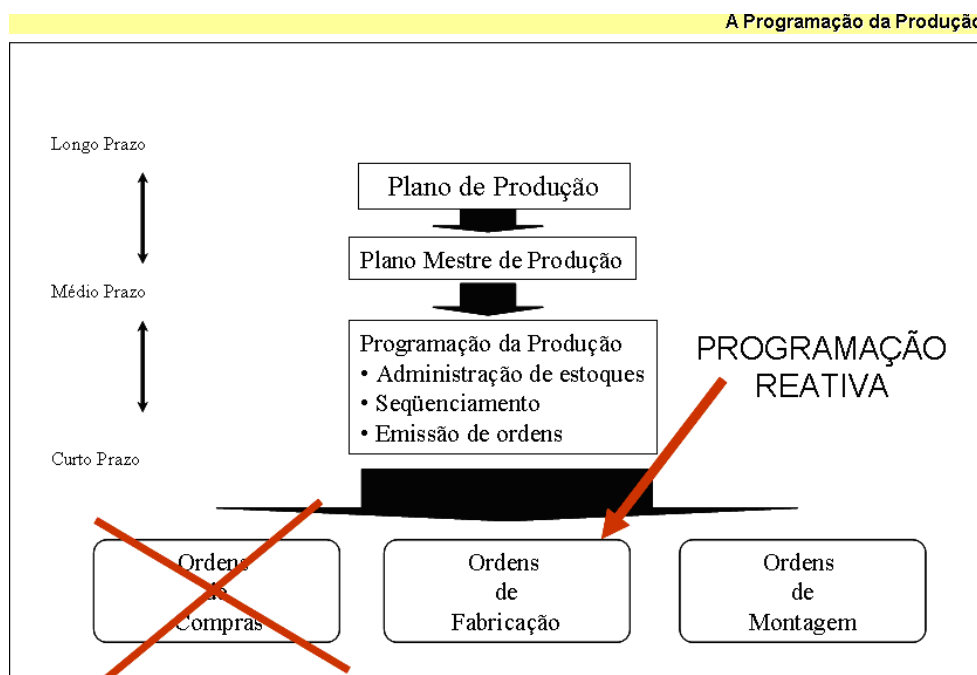


Figura 12 - Programação da produção

Sistema Informativo ULF de Cobertura, informa aos fornecedores a cobertura de estoque para cada item programado, permitindo "Follow-up" dos itens com baixa cobertura e bloqueio dos itens em excesso. É disponibilizado uma vez ao dia.

Este conjunto de informações é constantemente atualizado, a fim de atender a diferentes situações. Estes ajustes são previamente discutidos com os vários elementos que compõem a cadeia de suprimentos. Para isto, sistemas informativos e meios de comunicação são necessidades fundamentais ao fluxo contínuo de suprimento e, conseqüentemente, ao atendimento das variabilidades da demanda produtiva.

A troca de informações e reuniões com representantes das diferentes áreas permitem a identificação de soluções alternativas devidamente compartilhadas com nossos fornecedores. Esta gestão colaborativa da cadeia de suprimentos é um fator determinante ao sucesso do modelo híbrido de reposição de estoque, pois a flexibilidade exigida sobre a cadeia requer dos seus elementos maior integração, informação e colaboração.

As características do processo produtivo da Unidade Funilaria, a qual possui alto grau de flexibilidade no volume e mix produtivo, somadas a variabilidade dos pedidos e tolerância zero em ruptura de estoque, fez com que a Logística Funilaria utilizasse um modelo de programação de materiais com elementos da logística reativa e pró-ativa, suportados por sistemas informativos e comunicação interativa interna e com fornecedores.

A operacionalização deste modelo híbrido é viabilizada a partir da implementação e manutenção de elementos integradores da cadeia, sendo fundamentais e indispensáveis os sistemas informativos, as pessoas capacitadas e dedicadas ao gerenciamento, o controle e trocas de informações e os recursos de comunicação. Estes pilares devem existir ao longo de toda a cadeia, pois, do contrário, não haverá sincronismo no fluxo logístico.

Como resultado do modelo adotado, a ULF tem obtido uma redução média de 68% em dias de estoque com relação ao *budget* calculado. Esta redução de estoque, obtida sem ruptura e com atendimento total aos pedidos, contribui diretamente para a geração de vantagem competitiva a Fiat Automóveis.

A escolha de um modelo tradicional não permite uma solução adequada a todos os casos. Como exemplo, observa-se que os modelos devem incluir, além das características do fluxo e dos volumes, a dimensão tempo, o que minimizaria o risco de insucesso das operações logísticas.

4.4 Resultados e discussão do Questionário

Para levantar os procedimentos de gestão de estoque e a importância dos mesmos incorporados na funilaria foi desenvolvido o questionário com 23 perguntas aplicado a 6 (seis) pessoas que ocupam posição de liderança e cargos estratégicos dentro das unidades de logística funilaria.

As pessoas entrevistadas ocupam os seguintes cargos - **Gerente da Unidade Operativa Funilaria, Gerente da Unidade Prensas, Supervisor da Programação da Unidade P&A, Gerente da Unidade Gestão de Materiais Diretos, Chefe de Serviço Logística de Peças e Supervisor de Programação da Unidade de Funilaria.** Foram entrevistados pelo pesquisador através de questionário, apresentando-se, a seguir, os resultados obtidos pelo mesmo.

A entrevista foi efetuada e posteriormente foi feita uma síntese das respostas obtidas.

O instrumento de pesquisa utilizado foi um questionário, com questões objetivas, subjetivas e múltipla escolha sobre a complexidade dos processos de gestão de estoque de materiais e a importância de sua devida manutenção na empresa tratada.

4.4.1 *Quanto às políticas empregadas na gestão de estoque:*

(Este item corresponde às respostas agrupadas de números 1 a 6)

1. Quais são as políticas empregadas na gestão de estoque dos materiais pela Empresa?

Resp: A formulação da política de estoque na Fiat é baseada no conhecimento do papel do estoque nas áreas de produção e marketing e pós-venda. Para se compreender a importância atribuída ao estoque da empresa, tem-se uma visão da magnitude dos ativos nele investidos.

A redução de alguns pontos percentuais em recursos comprometidos em estoque pode resultar em aumento substancial da lucratividade.

A política de estoque possui papel relevante na Fiat uma vez que dela depende que as vendas sejam atendidas de acordo com os prazos de compra. Para atender a demanda de forma eficiente é de suma importância que reforço desta política, dentre as quais salienta: crescente número e diversidade de produtos (part numbers/ model years); elevado custo de oportunidade de capital, refletindo as altas taxas de juros reais praticados na economia

brasileira; e foco gerencial na redução do capital circulante líquido.

A Fiat entende que uma política de estoque inadequada significa perda de dinheiro, gerando problemas econômicos e financeiros, levando o consumo substancial da parcela de lucro proveniente das vendas bem feitas.

Para isto, o controle de estoque da Fiat é um procedimento rotineiro necessário ao cumprimento de uma política de estoque. O controle abrange as quantidades disponíveis nas diversas áreas/ almoxarifados da produção e acompanha suas variações ao longo do tempo. O sistema que controle os estoques utilizado é GEMAP e Giove, possibilitando maior funcionalidade de controle, a precisão e o custo.

A Fiat implantou a política de redução do valor imobilizado visando liberar áreas de estocagem essa política vem gerando benefícios, dentre os quais destaca: redução de espaço nos almoxarifados; redução de taxas de seguro; menor movimentação interna de material; menos obsolescência; redução em equipamentos de movimentação; zero de defeitos; utilização mais efetiva dos recursos.

A política dos estoques da Fiat é, também um poderoso fator na programação e no controle das compras onde define as necessidades estoques para uma produção mínima para seis meses com previsão, visto que não ocorrem situações dos materiais estarem sempre disponíveis no mercado aberto a preços estáveis impossibilitando estoques menores. Frequentemente na Fiat, o comprador e o vendedor tem afinidade com os programas de produção e assim se complementam.

2. Quais são os custos envolvidos na manutenção do estoque de autopeças?

Resp:

- Custo do Capital dos estoques: são os custos decorrentes da necessidade de se manter determinado capital investido em materiais e equipamentos

- Custo Logístico - É a somatória do custo do transporte, armazenagem e do custo de manutenção de estoque.

Antes da estabilização, a manutenção de estoques elevados significava proteção contra aumentos de preços. Após a queda da inflação, os estoques passaram a significar custos financeiros, particularmente agravados com a política de juros altos adotada no Brasil.

- Custos de Manutenção de Inventário - Custo do inventário em mãos, incluindo taxas, depreciações, custo de capital investido, seguros e outros, expressos como um percentual do inventário total, o custo de manutenção do inventário é utilizado no cálculo da quantidade

econômica dos pedidos.

3. Quais são os Custos associados à falta de estoque?

Resp:

- Custos de Vendas Perdidas custos relacionados com as vendas que não forem atendidas durante o mês simulado, chamados de: custo agregado de compras; custo agregado de manutenção de estoque; custo operacional; custo de armazenagem; despesas necessárias para manter os equipamentos de estocagem disponíveis.

4. Quais são as Metodologias empregadas no Monitoramento de desempenho na gestão de estoque pela Empresa? Métodos de Controle de performance de consumo/ vendas.

Resp:

Acompanhamento e análise das movimentações;
 Análise dos consumos e dos tempos de compra;
 Tempo de Ressuprimento de Estoques;
 Acompanhamento dos índices de avaliação;
 Elaboração de relatórios gerenciais;
 Disponibilização de informações sobre estoques;
 Acionamento das demais funções do suprimento;
 Saneamento e Destinação de Materiais. (vide figuras 13 a 15)

Monitoramento do Estoque – cobertura horária																															
A COMPANHAMENTO				CONTATO		FAX		FORNECEDOR		DATA		HORA																			
COBERTURA HORÁRIA												COBERTURA HORÁRIA																			
DESEMI	DENOMINAÇÃO	MODELO	ESTOQUE	CONS DIA	CONS. HORA	COB. HORA	08	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	06	07	08	09	10	
X-X-X	REF.ES TRUTPORLATDIAE	IP.SP.ANTRST	390	430	25	10																									
X-X-X	REF.COMPL.PTALAT698mm	UNOSP/FIOR	766	680	40	10																									
X-X-X	REF.LAT.MOID.FRONTALES Q.	LINEAUNOTT	700	630	37	12																									
X-X-X	SUPORTECONEXÃO S L.DES C.	LINEAUNOTT	610	530	31	13																									
X-X-X	REF.LAT.MOID.FRONTALDR.	LINEAUNOTT	750	630	37	14																									
TOTAL DE DIAS :5																															

Figura 13 - Monitoramento do estoque (a)

Monitoramento do Estoque – cobertura diária							
UNIDADE LOGÍSTICA			FORNECEDOR	GERENTE	DATA	HORA	
FUNILARIA							
TELEFONE	FAX	CONTROLADOR					
DESENHO	DENOM	MODELO	DATA INV.	ESTOQUE	USO	NEC.DIA	ENTREGA SOLICITADA
X.X.X-X	DOB.PTA.TRASEIRA	FIGURINO TT		160	4	240	0,67 500
X.X.X-X	KEF FECHADO DO CAPO	PALIO TT ANT-EST		1969	1	1901	1,05 NÃO ENVIAR
X.X.X-X	DOB.COMP.INF.PTA.LAT.75165560	LINHA UNO TT		1504	2	1032	1,46 1000
X.X.X-X	DOB.COMP.SUP.TRAS 75165540	LINHA UNO TT		971	2	464	2,09 500
X.X.X-X	DIAF. TRAVESSA ANTERIOR	LINHA UNO TT		1259	1	516	2,44 500
X.X.X-X	DOBRADICA DIREITA CAPO	LINHA PALIO TT		2550	1	1000	2,55 1000
X.X.X-X	CHAPA FIX CABO MASSA	LINHA PALIO TT		5150	2	2000	2,58 NÃO ENVIAR
X.X.X-X	DOBRADICA PORTA.LATESQ	LINHA UNO TT		2768	2	1032	2,68 900
X.X.X-X	DOBRADICA ESQUERDA CAPO	LINHA PALIO TT		9086	1	1000	9,09 NÃO ENVIAR
X.X.X-X	DOBRADICA PORTA TRASEIRA	PALIO 27TT		2810	2	900	3,12 NÃO ENVIAR
X.X.X-X	DOBRADICA PORTA.LAT.DIR	LINHA UNO TT		9399	2	1032	9,24 NÃO ENVIAR
X.X.X-X	KEF DOBRAD.MOVEL CAPO DIR	LINHA PALIO TT		9900	1	1000	9,90 NÃO ENVIAR
X.X.X-X	KEF DOBRAD.MOVEL CAPO ESQ	LINHA PALIO TT		9620	1	1000	9,62 NÃO ENVIAR
X.X.X-X	SUP.CENTRALINA AIR BAG	PALIO OPC. AIR BAG		230	1	60	3,83 NÃO ENVIAR
X.X.X-X	COND.DOBRAID.TAMPA TRAS	PALIO SW178 TT		540	2	120	4,50 NÃO ENVIAR
X.X.X-X	DOB.DIE. MAREIA	MAKEA-HRAYA		100	1	9	11,11 NÃO ENVIAR
X.X.X-X	DOB.ESQ.MAREIA	MAKEA-HRAYA		172	1	9	19,11 NÃO ENVIAR
TOTAL DE ITENS: 17							

Figura 14 - Monitoramento do estoque (b)

Desempenho da Gestão de Estoques							
LOCALIZAÇÃO FORNECEDOR	CLASSE	ESTRUTURA	CIDADE	OBJETIVO GEMAP *	REALIZADO MÉDIO ULF*	EFICIÊNCIA ULF*	Q ^{de} ITENS
OF 81 - Funilaria		Conta Trabalho		4,0	2,0	2,0	90
OF 61 - Prensas		Uso Interno		1,7	1,0	0,7	306
São Paulo	A/B/C	Conta Trabalho		3,5	2,5	1,0	159
São Paulo	A/B	Uso Interno		2,5	2,0	0,5	23
São Paulo	C	Uso Interno		6,0	2,0	4,0	49
Minas Gerais	A/B/C	Conta Trabalho		3,5	2,0	1,5	415
Minas Gerais	A/B	Uso Interno		1,5	1,0	0,5	61
Minas Gerais	C	Uso Interno		3	1,5	1,5	296
Minas Gerais		Entrega Sequenciada por hora	Belo Horizonte	0,5	0,25	0,25	198
			Contagem		0,25	0,25	115
			Betim		0,4	0,1	21
			Sete Lagoas		0,4	0,1	8
			OBJETIVO GERAL	5,5 DIAS	2,5 DIAS	3,0 DIAS	
						TOTAL DE ITENS	1741

* Em dias de estoque

Figura 15 - Desempenho – gestão de estoques (a)

5. Quais são os Indicadores de custo na Gestão de estoque empregados na Empresa?

Resp:

ESTOQUE DEMANDA PROBABILÍSTICO: Material sem movimentação para consumo; Estoques Excedentes.

ESTOQUE DEMANDA PROGRAMADO: Datas de uso vencido; Estoques Excedentes.

ESTOQUE DEMANDA INCERTO; Material sem movimentação para consumo; Consumos menores que Estoque Base; Estoques Excedentes.

ESTOQUES GLOBAIS: Componentes e acessórios de equipamentos obsoletos; Materiais em mau estado de conservação.

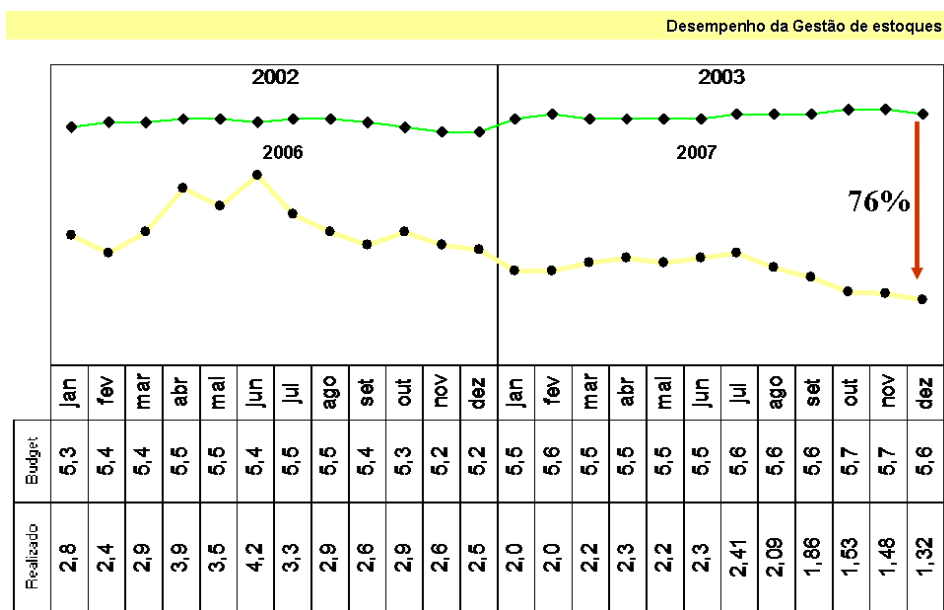


Figura 16 - Desempenho – gestão de estoques (b)

6. Quais são as metodologias empregadas no processo de avaliação multicriterial em relação à questão de apoio logístico à tomada de decisão?

Resp: São realizadas reuniões semanais para revisão do plano de produção, analisando volumes previstos, disponibilidade de componentes, previsões, alterações de mix, etc.

4.4.2 *Quanto aos custos envolvidos:*

7. Quais são os critérios estabelecidos para determinar a relação custo-benefício e estabelecer critérios para atender a qualidade e o uso adequado do material, sem encarecê-lo ou suprimir características?

Resp. O atendimento a uma demanda volátil e menos previsível exige uma cadeia de suprimentos flexível fazendo com que sejam revistos os modelos tradicionais de gerenciamento. As abordagens tradicionais ganham nova dimensão à medida que interagem com as práticas adotadas e as técnicas de gestão evoluem com o uso mesclado de conceitos consolidados.

Na cadeia de suprimentos, um dos pontos chave é a programação de materiais, a qual requer atenção especial por parte dos gestores, pois a qualidade das informações e tecnologia envolvida determina o grau de sucesso de todo o fluxo logístico e produtivo. Assim, a escolha adequada dos modelos de reposição de estoque é fundamental para a conquista de boas relações com clientes e fornecedores internos e externos.

4.4.3 *Quanto ao método de cálculo empregado na gestão de estoque:*

(Este item corresponde às respostas agrupadas de números 8 e 9)

8. Na gestão de estoque da Empresa, emprega-se a classificação ABC dos estoques?

X [a] Sim

[b] Não

Em caso afirmativo, definir qual o critério de decisão usado para esta classificação.

Resp. O sistema de controle de estoque da Fiat é baseado na análise ABC que proporciona o fornecimento dos pedidos com administração mínima. Evitar rupturas de estoque ou excesso. Pedidos infrequentes. Sistema automatizado seguro, critérios:

Categoria A → Sistemas mais apurados de controle. Interação com marketing e conhecimento do produto e monitoramento frequente para manter estoques no mais baixo nível apropriado, Controle apurado com enfoque JIT – balanceado com estoques de segurança. Previsões sofisticadas. Política de nível de serviço

Categoria B → Características itens importantes. Movimentação de valor significante. Política de estoque enxuta. Utilização do controle de estoque clássico. Métodos de avaliação

rápidos. Administração por exceção. Conta com um sistema sofisticado estoques de segurança calculados.

Categoria C → Baixo retorno, grande quantidade de itens de baixo valor de turnover. Não é feito controle apurado. O objetivo é manter o nível de serviço ao cliente, ou seja, ter disponibilidade dos itens demandados. Política de estoque de segurança alta (estoque assistência).

9. Na Empresa, é calculado o lote econômico de compra e estocagem das autopeças?

X [a] Sim

[b] Não

Em caso afirmativo, responda às questões abaixo:

9.1. Quais os fatores que são considerados para definição do cálculo:

[a] O custo de manter o estoque

[b] O custo de obter o estoque

[c] O custo de manter e o custo de obter o estoque

X[d] Outros fatores. Especificar?

Resp: Para definição do lote econômico de um determinado produto ou grupo de produtos, a Fiat verifica o custo de aquisição, custo de transporte e custo de manutenção de estoque avaliando o gasto total de compra através de arranjos de simulação, qual é o lote de compra que tem o menor custo total. Quanto maior a quantidade adquirida menor o preço do produto e do transporte e maior o custo de manutenção do estoque.

Quanto pedir? Opção entre adotar a metodologia do lote econômico de compras ou implantação do regime de ressurgimento *just in time*.

Ela é a ferramenta mais poderosa para reduzir o valor do estoque e diminuir a carga de trabalho dos administradores de estoque e compradores.

Experiências com a técnica mostram alguns problemas e como evitá-los.

Custos associados a estoque:

Este custo pode ser dividido em três categorias:

Custo do pedido: Incluem os custos fixo administrativo associado ao processo de aquisição das quantidades requeridas para reposição do estoque. Estes custos são definidos em termos monetários por pedido.

- Custo de manter estoque: É associado a todos os custos necessários para manter

certas quantidades de mercadorias por um período. É geralmente definido em termos monetários por unidade, por período. Nele incluem componente como custo de armazenagem, seguro, deterioração, obsolescência e o custo de oportunidade de empregar dinheiro em estoque, onde o mesmo poderia ser empregado em outros investimentos da empresa.

9.2 É calculado o lote econômico de compra das autopeças?

X[a] Sim

[b] Não

Resp: É comum, ainda, nesta abordagem, definir o tamanho do lote de reposição igual ao lote econômico (LEC) e, sempre que o nível de estoque atingir o ponto do pedido (PP) emite-se o pedido de compras.

A quantidade que constitui o lote de reposição na Fiat está diretamente relacionada aos custos associados à manutenção de estoques e custos associados à colocação de um pedido. Tradicionalmente, o “capital de giro” é o principal componente formador do custo de manutenção de estoque enquanto o custo advindo das transações necessárias para gerar informação para a colocação do pedido constitui o principal componente formador do chamado custo de pedido.

O emprego do LEC na Fiat permite obter a quantidade ótima do pedido, ou seja, aquela que corresponde ao menor custo total. No entanto, a função que descreve os custos totais associados com a política de pedidos é insensível a pequenos erros na estimativa dos custos.

O uso dos modelos tipo LEC, como emprego prescritivo, considera os custos associados ao pedido como fixos, o que não leva o administrador do estoque a refletir sobre alternativas que reduzam ou minimizem estes custos.

4.4.4 Quanto ao método de reposição empregado na gestão de estoque:

(Este item corresponde às respostas agrupadas de números 10 e 11)

10. Como é determinado o período para reposição dos itens do estoque dos materiais para produção:

[a] Ao atingir determinada quantidade de material em estoque (ponto de pedido ou ponto de reposição), é solicitada a reposição do item na quantidade preestabelecida.

[b] A intervalo pré-determinado (ou fixo) de tempo, é feita a verificação do que

necessita ser repostado e é providenciado o reabastecimento.

X[c] Com base na demanda dos produtos finais é feito o cálculo das necessidades de suas peças e matérias-primas, que são obtidos à medida que vão sendo necessárias para uso no processo produtivo (uso da lógica MRP-Material Requirement Planning).

[d] Outras Possibilidades.

11. Em relação à questão anterior, em caso de emprego de intervalos pré-definidos como são definidos estes períodos:

X[a] Pela periodicidade econômica, a partir do lote econômico previamente calculado;

[b] Nas datas dos inventários periódicos dos estoques;

[c] Outros.

4.4.5 Quanto à metodologia empregada na gestão de estoque:

(Este item corresponde às respostas agrupadas de números 12 a 19)

12. Caso a Empresa utilize-se do MRP, como o processo é empregado e operacionalizado?

[a] Manualmente

X[b] por computador

[c] empregando ambos os métodos simultaneamente

13. Em relação ao emprego do MRP, como são definidos os tamanhos dos lotes de reposição dos estoques:

[a] Lote fixo econômico. Sempre a mesma quantidade é repostada, usando-se o conceito do lote econômico.

[b] Lote fixo. Sempre a mesma quantidade é repostada, sem o uso do lote econômico calculado.

[c] Lote a lote. Sempre a quantidade repostada será feita apenas na quantidade líquida necessária do item.

X[d] Períodos fixos. O tamanho do lote é projetado para atender um determinado número de períodos à frente.

14. O sistema MRP informatizado é:

- [a] Independente dos outros sistemas informatizados da empresa.
- [b] Integrado com alguns outros sistemas informatizados da empresa.
- [c] Integrado a todos os outros sistemas informatizados da empresa.

X[d] são utilizados sistemas integrados para toda a organização, no qual o MRP é um dos módulos.

15. Em relação à metodologia de análise dos custos-benefícios, na gestão de estoque, qual (ais) item(s) abaixo é maior de relevância:

- [a] O que é realmente necessário;
- [b] em função da durabilidade, tamanho, forma;
- X[c] qual a necessidade do material ou produto;
- [d] valor do material.

15.1. Sobre o emprego do MRP informatizado, pode-se ressaltar que:

- X[a] Ele foi desenvolvido pela própria empresa.
- [b] Foi adquirido um “pacote computacional” de uma empresa especializada.

16. Na Empresa, é utilizado o estoque de segurança?

- X[a] Sim
- [b] Não

16.1 em caso afirmativo, como o estoque de segurança é dimensionado:

- [a] Pela prática
- X[b] Utilizando fórmulas matemáticas/ estatísticas.
- [c] quais os critérios utilizados neste dimensionamento.

16.2. Em relação à questão do estoque de segurança, com qual finalidade o mesmo é empregado?

- X[a] Produtos acabados
- [b] Peças confeccionadas fora da fábrica (Indústrias terceirizadas)
- [c] Matérias-primas

17. Como é definido o tamanho do estoque de segurança da Empresa?

- [a] É proporcionalmente maior para alguns materiais e menor para outros.

[b] É proporcionalmente idêntico para todos os materiais.

X[c] Varia de acordo com sua classe A, B ou C.

18. Como é definida a sequência em que serão executadas as ordens de fabricação e montagem, com o estabelecimento das datas de início e término de cada ordem, e com quais recursos?

[a] É feita pelos próprios funcionários da produção com o uso do sistema *Kanban*; neste caso a produção é puxada.

[b] É feita pelo gerente de produção, obedecendo a critérios próprios, prática e bom senso, dentro do conceito de produção empurrada;

[c] É feita pelo PCP, que define o programa de produção em função de critérios.

X[d] Outra possibilidades

Resp: Para alcançar seus objetivos e aplicar de maneira adequada seus recursos, a Fiat não produz ao acaso e nem funciona de improviso. O Planejamento é feito antecipadamente com controle de sua produção. Para isto, existe a área de Planejamento e Controle da Produção (PCP), também chamado de Programação central que visa aumentar a eficiência (fazer as coisas corretamente, adequadamente) visando a eficácia dos processo (fazer as coisas que são importantes para atingir os objetivos propostos), obedecendo à estratégia de manufatura adotada pela empresa que, por sua vez, deve estar alinhada com a estratégia do negócio e da corporação.

19. Em relação ao sequenciamento, como o mesmo é empregado?

[a] Com o uso de um gráfico de Gantt

X[b] Com o uso de relatórios indicando o que será feito em cada período e qual o recurso utilizado

[c] Alternativas.

4.4.6 Quanto às técnicas empregadas na gestão de estoque:

20. Quais filosofias / técnicas que a empresa utiliza, com efeitos efetivos sobre o sistema de gestão de estoque da organização?

X[a] Just in time

X[b] Qualidade total

- [c] Reengenharia
- [d] Benchmarking
- X[e] Custeio ABC
- X[f] kaizen
- X[g] Mentalidade enxuta
- X[h] ISO 9000
- X[i] Manufatura integrada por computador (CIM)
- X[j] Manutenção produtiva total (MPT)
- [k] Outros. Especificar quais.

4.4.7 *Quanto ao PPE (processo produtivo enxuto):*

(Este item corresponde às respostas agrupadas de números 21 e 22)

21. Quais as técnicas empregadas pela empresa quando se analisa a técnica do Processo Produtivo Enxuto (PPE)?

Resp: Para se eliminar os desperdícios do sistema de produção em massa, ou seja, toda e quaisquer atividades que absorvem recursos e não agrega valor ao produto final, podendo ser dividida em sete categorias: excesso de produção, excesso de estoque, excesso de refugos e retrabalhos, excesso de movimentação, excesso de processo, excesso de espera e excesso de transporte, necessário a aplicação eficaz do **PPE (processo produtivo enxuto)**, e para tal, a empresa programou dois pilares de sustentação desse sistema, que são a Autonomia (princípio pelo qual uma máquina automática é capaz de interromper seu processo sempre que ocorrer qualquer anomalia) e o *Just in time* (meio através do qual as partes necessárias só chegam em seu ponto de uso apenas na quantidade necessária e no tempo necessário, possibilitando trabalhar com um inventário bem próximo de zero), conforme demonstrado na figura abaixo:



Figura 17 - Processo produtivo enxuto – PPE
Fonte: Ching (1999)

Esses dois pilares de sustentação da Produção Enxuta são compostos por diversas técnicas e ferramentas de apoio, como a Manutenção Produtiva Total (MPT), *Kanban*, Gestão Visual, Círculo da Qualidade e outros, mas que são utilizadas diretamente pelos trabalhadores do chão de fábrica, precisando por isso ser criados meios de compartilhar a responsabilidade dos objetivos organizacionais junto com esses trabalhadores.

22. Como as técnicas PPE, utilizando-se os métodos tradicionais, dão origem aos métodos híbridos?

Resp: Quanto aos métodos híbridos, o Grupo FIAT implantou o modelo de inspiração ohnoísta no Brasil. O modelo da *azienda corta* (fábrica enxuta) pensado pela matriz é então difundido e posto em prática na sua maior filial, tanto quanto uma experiência ou modelo híbrido, isto é, fundindo inúmeros princípios produtivos pós-fordistas e não somente originalmente japoneses. A idéia da fábrica enxuta, a qual é originalmente difundida na Itália como *Fabbrica Integrata* (Fábrica Integrada) assume, no Brasil, a nomenclatura de Fábrica Racionalizada. De certo modo, esse novo conceito colocará em prática algumas das mais importantes transformações tanto na estrutura global da empresa, quanto nas estruturas da organização produtiva e na relação salarial.

A intenção da nova empresa enxuta foi a de criar uma estrutura mais horizontal, mais flexível e em consonância com os novos modelos produtivos mundiais. De modo quase idêntico aos transplantes da *lean production* no mundo, a empresa procurou um modelo no qual a organização produtiva caracterizou-se pela introdução de um conjunto de ferramentas

de gestão próprias aos novos modelos produtivos híbridos, destacando-se: o funcionamento integrado da fábrica, a engenharia simultânea, a gestão da qualidade total, o sistema JIT, o sistema *Kanban*, o *kaizen*, a TPM, a gestão por processos, a manufatura celular, dentre outros.

4.4.8 Quanto aos procedimentos de gestão de estoques aplicados na unidade de funilaria:

23. Quais os procedimentos aplicados na unidade de funilaria no que tange à gestão de estoques contribuindo de sobremaneira nas atividades logísticas da empresa?

Resp: O procedimento aplicado na unidade de funilaria da empresa baseia-se no desenvolvimento de um sistema de indicadores que permita medir o desempenho global do processo e não apenas local e deve estar inter-relacionado com as atividades logísticas da empresa.

Neste sentido, aplica-se o Sistema de Indicadores proposto por Antunes Júnior (1998) através da Teoria das Restrições. A figura abaixo apresenta o sistema, baseado na TOC - indicador local (Taxa de Atendimento das Peças).

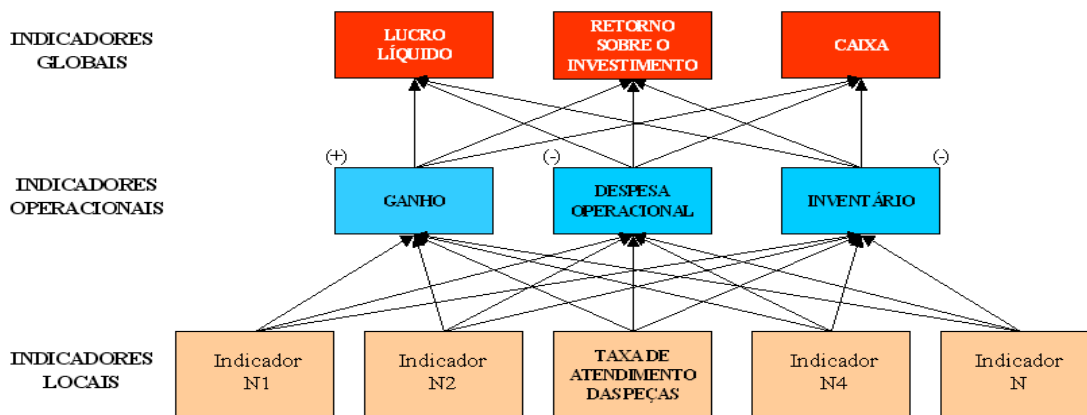


Figura 18 - Sistema de Indicadores baseado na TOC
Fonte: Antunes Júnior (1998)

A Taxa de Atendimento de Peças é um indicador local que mede o percentual de peças que são atendidas pela área de Materiais no momento da primeira solicitação por parte dos colaboradores considerados produtivos, sendo seu cálculo obtido através da fórmula que segue:

$$\underline{TAP = NPA / TPS}$$

onde:

TAP - Taxa de Atendimento Peças

NPA= Número Peças Atendidas na Primeira Vez

TPS=/Total Peças Solicitadas

Para validar um indicador local neste Sistema de Indicadores da TOC, deve-se realizar o seguinte teste: o indicador deve ao mesmo tempo aumentar o Ganho, diminuir o Inventário e diminuir as Despesas Operacionais. Neste sentido, a Taxa de Atendimento das Peças é considerada um indicador adequado, pois quanto menor for a taxa de peças atendidas na primeira vez maior será o potencial de Ganho da empresa - vende-se imediatamente a peça - e tanto o Inventário (reduz-se o estoque) quanto as Despesas Operacionais (diminui-se o controle e a manutenção deste item) serão reduzidos.

O questionário mostrou, de forma evidente, a caracterização das diferentes respostas aferidas ao longo das questões propostas. Neste sentido, percebe-se que se trata de um trabalho onde a discussão se impera, o aprofundamento do tema se impera, e a necessidade de inovar igualmente se impera.

4.5 Comentários adicionais do autor

As inovações tecnológicas associadas a novas formas de organização e gestão da produção, adotadas no contexto de mundialização da economia, têm provocado impactos no mundo do trabalho que se manifestam através de algumas tendências gerais nos diferentes países industrializados como:

- reestruturação de alguns setores produtivos, buscando flexibilizar a produção, com a incorporação de procedimentos como o *just in time*, *Kanban* e outros que possibilitem a redução das porosidades existentes no processo de trabalho e os estoques intermediários;
- adoção de novas estratégias de gestão inspiradas no “modelo japonês”;
- terceirização, através da vinculação de grandes empresas a outras, sendo que as primeiras centralizam suas atividades apenas nos processos mais diretamente ligados ao produto final, externalizando as atividades e os serviços considerados menos essenciais;
- aumento da produtividade e dos lucros das empresas, mas sem o correspondente aumento do número de empregos;

- adoção de novas tecnologias: microeletrônica, informática e robótica como estratégia de aumento de produtividade e garantia de altas taxas de acumulação;

Escolhi a indústria automobilística, como objeto de estudo, e, em particular, a montadora FIAT Automóveis, pois se sabe que a indústria automobilística tem assumido uma posição de destaque na implantação de inovações técnicas, organizacionais e produtivas.

A reorganização do processo de gestão de estoques, principalmente a partir dos anos 80, com a adoção de procedimentos da produção “enxuta”, fez com que essas inovações adquirissem um caráter paradigmático, uma vez que os princípios rígidos da produção em massa, passaram a ser questionados.

Percebemos com o questionário proposto e respondido, que as diferentes perspectivas inerentes sobre o assunto se mostram evidentes na medida em que, ao longo das diferentes formas de perceber a gestão de estoques pelas pessoas que serviram de subsidio neste trabalho, percebemos que a reestruturação e a incorporação dos procedimentos atuais e inovadores do setor da economia, da tecnologia, da gestão de produção e outros, se faz importante.

CAPÍTULO 5

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

No modelo usado pela FIAT, o gerenciamento dos níveis de estoque e o tempo de reação e atendimento às modificações dos pedidos são considerados elementos essenciais ao sucesso da gestão de cadeia de suprimentos. Os modelos clássicos de produção puxada ou empurrada não parecem ser adequados ao caso apresentado.

A pesquisa realizada evidencia, ainda, os pontos-chaves na programação de materiais diretos com influência no desempenho do processo logístico como um todo, destacando o papel das informações entre a Fiat e seus fornecedores.

Os clientes percebem que informações sobre *status* do pedido, disponibilidade de produtos, programação de entrega e fatura são elementos necessários do serviço total ao cliente.

Com a meta de redução de estoque total na cadeia de suprimentos, os executivos percebem que a informação pode reduzir, de forma eficaz, as necessidades de estoque e recursos humanos. Em especial, o planejamento de necessidades que utiliza as informações mais recentes, pode reduzir o estoque, minimizando as incertezas em torno da demanda.

A informação aumenta a flexibilidade, permitindo identificar (qual, quanto, como, quando e onde) os recursos que podem ser utilizados para que se obtenha vantagem estratégica.

A necessidade de gerenciar os fluxos ao longo da cadeia de suprimentos faz com que as informações assumam importância sem precedentes, pois é esta a ferramenta que permite a visão integrada dos fluxos. Mas, que informações devem ser repassadas ao longo da cadeia de suprimentos? As informações que orientarão o fluxo de bens são definidas com base nos modelos de produção e gestão de estoques adotados pelas organizações. Assim, por exemplo, a empresa cliente deve fornecer as informações que permitam a programação de suprimentos por parte de seus fornecedores.

Esta dissertação enfocou o modo pelo qual os estoques se encaixam no composto de atividades logísticas e como eles são administrados, em teoria e na prática empresarial. Verificou-se que o inventário consome grandes somas de capital, que poderiam ser aproveitadas em outros projetos da empresa. Verificou-se também que ele é necessário para manter a qualidade de serviço prestada ao cliente, assim como a operação eficiente das

atividades de produção e distribuição, concluindo-se que o bom gerenciamento de estoques é essencial.

Em organizações onde os processos exigem muitos equipamentos, o número de peças de reposição frequentemente é muito elevado, chegando muitas vezes a dezenas de milhares, o que torna as tarefas de reconhecer quais os itens é realmente importante para a organização muito difícil. Disponibilizar informações sobre os processos críticos aos gestores de estoque, pode permitir a identificação de quais são equipamentos mais importantes para a organização, do ponto de vista estratégico. Uma vez reconhecidos, estes equipamentos e as suas respectivas peças de reposição podem ser tratados de uma forma personalizada, dando assim condições para que os gestores busquem o difícil equilíbrio entre os aspectos financeiros, que pressionam para o menor estoque possível, e a garantia do nível de serviço.

Para verificar a eficácia do modelo utilizado, recomendou-se a realização de um estudo de caso, onde cobriu um processo real, apresentando, através do questionário proposto e respondido, a complexidade dos processos de gestão de estoques de materiais e a sua devida manutenção.

O enfoque apropriado para controlar os níveis de estoques deveria ser cuidadosamente desenvolvido a partir do padrão particular de demanda que cada produto apresenta. Apesar de muitas destas técnicas exigirem certos conhecimentos avançados de estatística e programação matemática, os casos mais importantes das técnicas de empurrar ou puxar estoques foram descritos em nível básico. Eles servem como métodos fundamentais para gerar procedimentos mais complicados de gestão. O enfoque *just in time*, que minimiza a necessidade de estoques de produtos acabados, foi também explicado.

A administração de estoques tem como tarefa minimizar o investimento em inventário ao mesmo tempo em que providencia os níveis de disponibilidade almejados. Este é um problema de encontrar um balanço ótimo dos custos de aquisição, manutenção de estoque e faltas. Tanto os métodos teóricos como práticos para controle de inventário têm esta finalidade.

Uma análise detalhada dos estoques é uma exigência que se faz a todo administrador de materiais. Não somente em decorrência dos volumes de capital envolvidos, mas, principalmente pela vantagem competitiva que a empresa pode obter, dispondo de mais rapidez e precisão no atendimento aos clientes.

Na busca de tais objetivos, os administradores dispõem de vários indicadores, como o do giro dos estoques, da cobertura, da acurácia e da análise ABC tradicional. Além destes, a criticidade assume importância cada dia maior. Muitas vezes, a falta de um item de

baixíssimo custo e pequena rotatividade pode parar toda uma fábrica, com prejuízos de milhares de reais.

Um dos objetivos de um sistema de logística industrial eficiente deve ser a coordenação do movimento de estoques de matéria-prima, para que os níveis de estoque e capital empatado sejam reduzidos ao mínimo. O uso eficiente do conceito de logística ajudará a minimizar as flutuações crônicas do volume de produção e desta forma reduzir a possibilidade de problemas no fluxo de caixa. O não reconhecimento do efeito da logística em uma indústria somente levará a ocorrência contínua de significativos problemas industriais.

Para a maioria das empresas, os investimentos em materiais significam grandes parte de seus ativos, uma atenção cada vez maior vem sendo dada aos métodos de controle para essa área. É bem verdade, também, que as empresas brasileiras, à medida que vão desenvolvendo sua política gerencial, se preocupam cada vez mais com estoques, pois conseguem enxergar possibilidades de economias significativas a partir do momento em que novos sistemas de controle vão sendo instalados.

As incertezas, presentes em praticamente tudo o que se faz, estão também nos estudos dos estoques. As hipóteses levantadas, como, por exemplo, de demanda invariável, entrega instantânea, prazo de atendimento fixo, e outras, são praticamente impossíveis de serem encontradas em um ambiente de trabalho usual.

Necessário se faz idealizar uma forma que possa dar, pelo menos, certa segurança ao bom andamento dos processos produtivos, sem que sejam interrompidos a todo instante em decorrência de falta de materiais que deveriam estar nos estoques. A forma mais usual encontrada é recorrer aos conhecimentos da estatística e aplicá-los no estudo dos estoques. A certeza do atendimento jamais será conseguida, pois necessitaria de estoques infinitamente altos para atender a qualquer situação possível. Como tal situação é impraticável, define-se um nível de não-atendimento aceitável.

A proposta desta pesquisa foi mais acentuada em questão de análise da bibliografia existente, no PPE mais do que os estudos sobre os comportamentos de pessoas dentro das mudanças organizacionais, todavia, procurou-se na medida do possível estabelecer uma relação entre estes temas, apoiando-se, também, nos resultados da observação de campo na aplicação da metodologia, interpretando e organizando as informações.

Este trabalho permitiu a conclusão acerca da exequível identificação dos passos necessários à introdução de um PPE, que permitam à empresa, além da introdução, também a perpetuação das melhores práticas, via o engajamento das pessoas.

Do exposto conclui-se que o planejamento e controle de estoques são variáveis

fundamentais para as tomadas de decisões e representam o principal desafio para a gestão de matérias, neste sentido percebe-se que o preço final e a qualidade não são os únicos diferenciais que devem ser tratados com atenção e exclusividade, todos são elementos essenciais para o crescimento das empresas.

Assim, como visto, as políticas de gestão de estoques adotadas na empresa baseou-se, em suma, no modelo híbrido.

Este trabalho não se esgota em si mesmo, ficando como estímulo para continuidade do estudo ou outros estudos complementares ensejando, assim, o aprimoramento necessário às pesquisas futuras a serem realizadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. (1998) - **Em Direção a Uma Teoria Geral do Processo na Administração da Produção: uma discussão sobre a possibilidade de unificação da Teoria das Restrições e da teoria que sustenta a construção dos sistemas de produção com estoque zero**. Tese de Doutorado em Administração, Porto Alegre: Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul/UFRGS.

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

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. Trad. Raul Rubenich, 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 271 p.

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.

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

BOWERSOX, Donald J., CLOSS, David J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo. Atlas, 2001.

BRITO, Rodrigo G. F. A. **Planejamento industrial**. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 1989.

CASTELS, M. Trajetórias organizacionais na reestruturação do capitalismo e na transição do industrialismo para o informacionismo. In: **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTRO, Nadya Araújo de (org.) **A máquina e o equilibrista**. São Paulo: Paz e Terra. 1995.

CHING, Hong Yuh. **Gestão de estoques na Cadeia de logística integrada**. São Paulo: Atlas, 1999.

CHIODI, Leila Berenice do Nascimento. **Gestão de pessoas e subjetividade**. Roteiro (Joaçaba), v. 31, p. 181-187, 2006.

CORREA, H. L.; DIAS, G.P.P. **De volta a gestão de estoques**. Disponível em <http://www.correa.com.br/artigos>. Acesso em: set. 2008.

CORRÊA, Henrique Luiz. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços; uma abordagem estratégica**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2006

CORRIAT, Benjamin. **Pensar pelo avesso: o modelo japonês de trabalho e organização**.

Rio de Janeiro: UFRJ/Revam. 1994.

CRUZ, C., RIBEIRO, U. **Metodologia Científica: Teoria e Prática**, Rio de Janeiro: Axcel Books, 2003.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 1995.

ERNST, Ricardo. **Logística e Operações Globais**. São Paulo: Moderna, 2000.

FRANSCISCHINI, G. Paulino. **Administração de materiais e do Patrimônio**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

GIANESI, Irieneu G. N; CORRÊA, Henrique Luiz. **Administração estratégica de serviços: operações para a satisfação do cliente**. São Paulo: Atlas, 1996.

HARDING, H. A. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1981.

HIRATA, H. (1995), **Produção de massa flexível, organização do trabalho e da empresa: o caso japonês numa perspectiva comparativa**, in Workshop "Implementação de novas formas de organização do trabalho".

HIRATA, Helena Sumiko (org.). **Kaizen**. 5ª ed. São Paulo: Instituto IMAM, 1994.

HIRATA, Helena Sumiko (org.). **Sobre o modelo japonês: automatização, novas formas de organização de relações de trabalho**. São Paulo: Edusp. 1993.

HIRATA, Helena Sumiko (org.). **Técnica Industriais japonesas, nove lições ocultas a simplicidade**, 4.ed. São Paulo: Pioneira, 1992.

LEE, L. Hau; Whang, Seungjin. **Gestão da E-SCM, A Cadeia de Suprimento Eletrônica. HSM Management**. n. 30, São Paulo, janeiro-fevereiro, 1993.

LEITE, M. P. **O futuro do trabalho: novas tecnologias e subjetividade operária**. São Paulo: Página Aberta, 1994.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, FERNANDO, P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 1999.

MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

NEFFA, J.C. **El proceso de trabajo y la economía de tiempo: Contribución al análisis crítico de K.Marx, F. W.Taylor y H;Ford**. Buenos Aires: Hvmanitas, 1990.

NOVAES, A. G. N. e ALVARENGA, A. C. **Logística aplicada: suprimento e distribuição física**. São Paulo: Pioneira, 2004.

PORTER, Michael E. *Competitive Strategy*. NY, New York, Free Press, 1986.

PORTER, Michael E. What is Strategy? *Harvard Business Review*, november-december, 1990.

POZO, Hamilton. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

QUEIROZ, Luiz de. **Programa 5S**. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/qualidade/cinco_s/pag1_5s.htm> . Acesso: 12 dez 2006.

REIS, Manoel de Andrade e Silva. **Logística Empresarial**. São Paulo: FGV, 1º semestre 2002.

SALAZAR, J. N. A. Pensamento estratégico e cenários. In: CAVALCANTI, M. **Gestão estratégica de negócios: evolução, cenários, diagnóstico e ação**, São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001, cap. 5, p. 123-172.

SLACK, N; CHAMBERS, S; HARLAND, C; HARRISON, A; JOHNSTON, R.- **Administração da Produção**". São Paulo: Atlas, 1997.

SLACK, Nigel, et al. **Administração da produção**. Revisão técnica por: Henrique Corrêa e Irineu Giansesi. São Paulo: Atlas, 2002. 726 p

TAYLOR, David. **Guia para Implementação da Manufatura Enxuta – Lean Manufacturing**. Trad. Edgar Toporcov. São Paulo: Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais (IMAM), 1999.

VIANA, João José. **Administração de Materiais: um enfoque Prático**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

WERKEMA, M.C.C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

ZANELLI, José Carlos; BORGES-ANDRADE, Jairo Eduardo e BASTOS, Antonio Virgílio Bittencourt. (orgs). **Psicologia, Organizações e Trabalho no Brasil**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

SANTOS, Carlos Aparecido. **Produção Enxuta: uma proposta de método para introdução em uma empresa multinacional instalada no Brasil.** Dissertação apresentada à Universidade Federal do Paraná em 2003.

APÊNDICE

QUESTIONÁRIO

1. Quais são as políticas empregadas na gestão de estoque dos materiais pela Empresa?
2. Quais são os custos envolvidos na manutenção do estoque de autopeças?
3. Quais são os Custos associados à falta de estoque?
4. Quais são as Metodologias empregadas no Monitoramento de desempenho na gestão de estoque pela Empresa? Métodos de Controle de performance de consumo/ vendas.
5. Quais são os Indicadores de custo na Gestão de estoque empregados na Empresa?
6. Quais são as metodologias empregadas no processo de avaliação multicriterial em relação à questão de apoio logístico à tomada de decisão?
7. Quais são os critérios estabelecidos para determinar a relação custo-benefício e estabelecer critérios para atender a qualidade e o uso adequado do material, sem encarecê-lo ou suprimir características?
8. Na gestão de estoque da Empresa, emprega-se a classificação ABC dos estoques?
9. Na Empresa, é calculado o lote econômico de compra e estocagem das autopeças?
 - 9.1. Quais os fatores que são considerados para definição do cálculo:
 - 9.2. É calculado o lote econômico de compra das autopeças?
10. Como é determinado o período para reposição dos itens do estoque dos materiais para produção?
11. Em relação à questão anterior, em caso de emprego de intervalos pré-definidos como são definidos estes períodos:
12. Caso a Empresa utilize-se do MRP, como o processo é empregado e operacionalizado?
13. Em relação ao emprego do MRP, como são definidos os tamanhos dos lotes de reposição dos estoques:
14. O sistema MRP informatizado é:
15. Em relação à metodologia de análise dos custos-benefícios, na gestão de estoque, qual (ais) item(s) abaixo é maior de relevância:
 - 15.1. Sobre o emprego do MRP informatizado, pode-se ressaltar que:
16. Na Empresa, é utilizado o estoque de segurança?
 - 16.1 em caso afirmativo, como o estoque de segurança é dimensionado:
 - 16.2. Em relação à questão do estoque de segurança, com qual finalidade o mesmo é empregado?
17. Como é definido o tamanho do estoque de segurança da Empresa?

- 18. Como é definida a sequência em que serão executadas as ordens de fabricação e montagem, com o estabelecimento das datas de início e término de cada ordem, e com quais recursos?**
- 19. Em relação ao sequenciamento, como o mesmo é empregado?**
- 20. Quais filosofias / técnicas que a empresa utiliza, com efeitos efetivos sobre o sistema de gestão de estoque da organização?**
- 21. Quais as técnicas empregadas pela empresa quando se analisa a técnica do Processo Produtivo Enxuto (PPE)?**
- 22. Como as técnicas PPE, utilizando-se os métodos tradicionais, dão origem aos métodos híbridos?**
- 23. Quais os procedimentos aplicados na unidade de funilaria no que tange à gestão de estoques contribuindo de sobremaneira nas atividades logísticas da empresa?**