

Silvio Renato Dias

GESTÃO DE ESTOQUES NA
CADEIA DE SUPRIMENTOS POR MEIO DA
INTEGRAÇÃO COM OS FORNECEDORES

Taubaté - SP

2004

Silvio Renato Dias

**GESTÃO DE ESTOQUES NA
CADEIA DE SUPRIMENTOS POR MEIO DA
INTEGRAÇÃO COM OS FORNECEDORES**

Dissertação apresentada para
obtenção do Título de Mestre
em Gestão e Desenvolvimento
Regional do Departamento de
Economia, Contabilidade e
Administração - ECA da
Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Gestão
de Recursos Socioprodutivos.
Orientador: Prof. Dr. José
Luís Gomes da Silva

Taubaté - SP

2004

Dias, Silvio Renato

Gestão de Estoques na Cadeia de Suprimentos por meio da Integração com os Fornecedores / Silvio Renato Dias. Taubaté / SP: UNITAU / Departamento de Economia, Contabilidade e Administração, 2004.119.il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Taubaté, 2004.

1.Gestão de Estoques. 2. Cadeia de Suprimentos. 3. Integração com fornecedores. 4. Supply Chain. 5. Logística.
Tese I. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Taubaté.
II. Título

SILVIO RENATO DIAS

GESTÃO DE ESTOQUES NA CADEIA DE SUPRIMENTOS POR
MEIO DA INTEGRAÇÃO COM OS FORNECEDORES

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ, TAUBATÉ, SP

Data: _____

Resultado: _____

COMISSÃO JULGADORA

Prof. Dr. _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Assinatura: _____

Dedico este trabalho à minha esposa Eliana e aos nossos filhos, Débora, Rafael e Pedro, pelo apoio irrestrito que me deram.

Dedico aos meus pais Sebastião e Joana, por compartilharem comigo desta realização.

Dedico aos meus familiares, que me incentivaram em todos os momentos, fazendo com que buscasse nesse incentivo, forças para superar os momentos difíceis.

Dedico este trabalho enfim, àqueles que se ocupam da ciência no intuito de compreender os fenômenos e seus efeitos, levando às instituições soluções práticas, fundamentadas na pesquisa científica.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor José Luis Gomes da Silva, pela forma como me incentivou e apoiou neste trabalho.

Ao Professor Doutor José Glênio Medeiros de Barros, pelas valiosas contribuições e orientações.

Ao Professor Doutor Oscar Pereira Dias, por partilhar o conhecimento com tanta humildade, e cuja gratidão não conseguiria expressar numa frase.

Ao Professor Doutor Edson Aparecida de Araújo Querido Oliveira, pelas admoestações francas e firmes.

A todos os Professores Doutores que no decorrer deste período me permitiram compartilhar de seus conhecimentos.

E acima de tudo agradeço à Deus, origem, razão e fim de todas as coisas, e cujos desígnios impenetráveis tornam minha existência um contínuo ato de descoberta e aprendizado.

RESUMO

DIAS, Silvio Renato. *Gestão de estoques na cadeia de suprimentos por meio da integração com os fornecedores*. 2004. 119.p. Dissertação (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional) — Departamento de Economia, Contabilidade e Administração, Universidade de Taubaté, Taubaté.

A gestão de estoques na cadeia de suprimentos da indústria de autopeças constitui um desafio. Por um lado, o mercado altamente concorrencial exige um esforço constante das empresas na busca de redução de custos como meio de se manterem competitivas; por outro, os clientes, que neste caso específico são constituídos pela indústria automobilística, requerem padrões de atendimento que incluem entregas *Just in time* e respostas cada vez mais rápidas diante das oscilações de demanda e constantes mudanças no *mix* de produtos. Velocidade e flexibilidade são as palavras de ordem. O objetivo deste estudo é, à luz das correntes teóricas vigentes, compreender de que forma a integração da cadeia de suprimentos de uma indústria de autopeças pode contribuir para atender os objetivos de manutenção de níveis mínimos de estoque sem, no entanto, comprometer o nível de atendimento ao cliente. O estudo se desenvolve em uma empresa de autopeças de grande porte, cuja carteira de clientes inclui cerca de 70 por cento das montadoras de veículos automotores no Brasil e cuja gama de itens adquiridos de terceiros varia desde itens de fixação até produtos siderúrgicos. Técnicas de análise de variação dos níveis de estoque são aplicadas em períodos anteriores e posteriores à implementação de sistema informatizado de integração com seus fornecedores. Utilizam-se os dados de demanda e estoque disponibilizados pela empresa para o cálculo da média, do desvio padrão e do coeficiente de

variação, anteriores e posteriores à implementação. Conclui-se que os estoques tendem a declinar após a implantação do Sistema Integrado, influenciado pela redução do *Lead Time*, resultante do modelo implementado. As análises finais demonstram que os níveis de estoque poderão ser ainda mais reduzidos se a empresa em estudo adotar, uma nova política de compras, viabilizada pela redução nos custos da emissão de pedidos. Estoques médios reduzidos e manutenção do nível de serviço ao cliente são os resultados apontados por este estudo.

Palavras-Chave: Gestão de Estoques; Redução de Estoques; Cadeia Logística; Integração com Fornecedores; *Supply Chain*.

ABSTRACT

DIAS, Silvio Renato. Management of stocks in the supply chain by means of the integration with the suppliers. 2004.119.p.Dissertation(Master in Management and Regional Development) - Department of Economics, Accounting and Administration, University of Taubaté, Taubaté, BRAZIL.

The management of stocks in the supply chain of the automobile parts industry constitutes a challenge. On one hand, the highly competitive market demands a constant effort of the companies in searching for reduction of costs to stay competitive; on the other hand, the customers, who in this specific case are constituted by the automobile industry, require attendance standards including Just in Time deliveries, and faster answers to face the oscillations of demand and constant changes in the mix of products. Speed and flexibility are the key words. The aim of this study is to learn how the integration of the supply chain of an auto parts industry can contribute to achieve the objectives of keeping minimum levels of stocks without, however, compromising the level of attendance to the customer. The study is made for a great auto parts company, whose portfolio of customers includes about seventy percent of the assembly line of automachine vehicles in Brazil and whose range of items acquire from others suppliers varies from items of setting to siderurgical products. Techniques of analysis of variation of levels of stocks are applied in previous and posterior periods to the implementation of the computerized system of integration with its suppliers. The used data of demand and stocks were provided by the company for the calculation of the average, standard deviation and coefficient of

variation, previous and posterior to the implementation. One concludes that the stocks tend to decrease after the implantation of the Integrated System, influenced by the reduction of the Lead Time, resultant of the implemented model. The final analysis demonstrates that the stock levels can be reduced still further provided that the company in study adoptes, beside the Integrated System, a new methodology for purchasing, which becomes feasible due to the reduction of purchase order issuing. Reduced stocks and maintenance of the service level to the customer are the results pointed out by this study.

KEYWORDS: Management of Supplies; Stocks reduction; Integration with Suppliers; Supply Chain.

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	7
LISTA DE TABELAS	11
LISTA DE FIGURAS	12
1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivo.....	16
1.2 Delimitação do campo de pesquisa.....	17
1.3 Importância do estudo.....	17
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1 Estoques.....	19
2.2 Tipos de estoques.....	28
2.3 A importância do estoque no serviço ao cliente	29
2.4 Estoque e competitividade.....	52
2.5 Estoque e tecnologia de informação.....	56
2.6 Definindo cadeia de suprimentos.....	65
2.7 Estoque e a integração com os fornecedores.....	70
2.8 Fluxo de valor.....	78
2.9 Abordagem financeira do estoque.....	81
3. METODOLOGIA	87
3.1 Universo da amostra.....	87
3.2 Etapas da pesquisa.....	88

4. RESULTADOS e DISCUSSÃO	90
4.1 Fluxo da aquisição	90
4.2 Redução do Fluxo de aquisição e os estoques ...	95
4.3 Levantamento dos dados	97
4.4 Nova metodologia para suprimentos	106
5. CONCLUSÕES	114
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
APÊNDICE A - GLOSSÁRIO	119

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Porcentual das compras sobre vendas	23
Tabela 2 - Custos associados a estoques	24
Tabela 3 - Custos de manutenção dos estoques	27
Tabela 4 - Percepção dos fornecedores Nissan	32
Tabela 5 - Perfil das habilidades	50
Tabela 6 - Tempos e custos do fluxo de Informação ...	94
Tabela 7 - Variação de demanda 2002.....	99
Tabela 8 - Demandas, Compras e Estoques 2002	101
Tabela 9 - Variação de demanda 2003	104
Tabela 10 - Demandas, Compras e Estoques 2003	105
Tabela 11 - Itens classe "A"	110
Tabela 12 - Redução do custo anual do estoque	111
Tabela 13 - Resumo das economias potenciais anuais ..	113

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gestão de estoque e fluxo de material	34
Figura 2 - Fluxo descontínuo de material	36
Figura 3 - Fluxo contínuo de material	38
Figura 4 - Fluxo sincrônico de material	39
Figura 5 - Estabelecendo o nível de serviço ao cliente.	42
Figura 6 - Oscilação da demanda	47
Figura 7 - Acúmulo de estoque	48
Figura 8 - Ciclo de resposta rápida e estoque	54
Figura 9 - Relação entre montadoras e fornecedores	60
Figura 10 - Redução do número de fornecedores	61
Figura 11 - Surgimento dos Sistemistas	62
Figura 12 - Integração pelo E.D.I.	63
Figura 13 - As dez áreas-chave do processo logístico ...	66
Figura 14 - Sistema modular de fornecimento	67
Figura 15 - Integração da cadeia logística	70
Figura 16 - Universo da cadeia logística integrada	77
Figura 17 - Interface funcional x multifuncional	78
Figura 18 - Fluxo de criação de valor	80
Figura 19 - Curva do custo de armazenagem	83
Figura 20 - Fluxo de aquisição sem integração	91
Figura 21 - Fluxo de informação	92
Figura 22 - Fluxo de aquisição com integração	93
Figura 23 - Variação de demanda no ano 2002	98
Figura 24 - Variação de demanda no ano 2003	103
Figura 25 - Custos relativos aos estoques	106
Figura 26 - Redução do estoque médio anual	112

1. INTRODUÇÃO

A abertura da economia brasileira ocorrida na última década expôs nossa indústria à concorrência internacional, exigindo das empresas grande capacidade de adaptação, por meio da busca de novos modelos de gestão, atualização tecnológica e realinhamento do mix de produtos. Infelizmente o ritmo de transformações sobrepujou a capacidade de mudança da maioria das empresas, de forma que aquelas que se posicionaram frente à mudança, de forma passiva, ou foram extintas ou enfrentam grandes dificuldades. As empresas que buscaram se adaptar, sobreviveram de alguma forma. Estas entenderam que a inovação seria o caminho, não somente prosperaram como também contribuíram para que as mudanças ocorressem. (KOTLER, 1987).

A força destas mudanças afetou os diversos segmentos da indústria nacional, dentre os quais a indústria automotiva. Uma das resultantes deste processo tem sido a forte ênfase na busca por reduções de custos, que se tornou fator de manutenção da competitividade. O acirramento deste quadro se deu a medida que novas montadoras de veículos se instalaram no País, mais notadamente à partir de 1999 com a chegada da Renault, Peugeot, Toyota, Honda, entre outras. Uma empresa competitiva, segundo Martins & Laugeni, é aquela que consegue concorrer com outros fabricantes de um produto ou serviço em um determinado mercado e podem utilizar como uma das estratégias competitivas a gestão dos prazos de entrega. "Quanto menor o prazo de entrega de um produto ou serviço, tanto **menores** serão os **estoques** intermediários" (MARTINS; LAUGENI, 1999, grifo nosso).

Desta forma, um dos fenômenos mais pronunciados dos últimos anos tem sido a tendência das empresas de reduzirem seus estoques. As empresas que o fizeram obtiveram vantagens em termos de maior flexibilidade e tempo de resposta aos seus clientes.

Segundo Slack (1993), "flexibilidade é a maneira pela qual uma operação mantém e melhora seu desempenho, apesar do impacto e das turbulências de um ambiente incerto". Flexibilidade pode bem ser o foco da batalha competitiva do futuro.

Oferecer respostas rápidas e flexibilidade frente às oscilações nas demandas das montadoras, tornou-se também o grande desafio da indústria de auto-peças, cujo papel é garantir o fornecimento dos componentes utilizados pelas montadoras na fabricação de veículos.

Respostas rápidas, flexibilidade e preços competitivos são requisitos indispensáveis neste segmento e diferenciam as empresas de sucesso. Esta é a lógica defendida por Merli (1998), ao dizer que entregar rapidamente no mercado, acompanhando as mudanças nos volumes e no mix de produtos solicitados, requer fornecedores que acompanhem esta flexibilidade.

Neste sentido, o gerenciamento da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management*), tem se tornado uma ferramenta estratégica, capaz de contribuir fortemente para o aumento da flexibilidade e capacidade de respostas rápidas, como também sua otimização dos custos por meio da redução dos estoques, resultando assim na manutenção da competitividade.

Ocorre que nem todos os fornecedores estão preparados para oferecer respostas rápidas e flexibilidade. Quanto mais se desce na cadeia de suprimentos mais se acentua este fenômeno; com tempos de respostas maiores, pouca flexibilidade e aumento da incerteza quanto à

pontualidade das entregas. Estas variáveis juntas, (respostas lentas, pouca flexibilidade e atraso nas entregas), obrigam o fornecedor *tier um*, a manter níveis de estoques mais altos por meio da adoção de políticas defensivas, como forma de manter sua capacidade de respostas rápidas e flexibilidade. Isto por sua vez permite o pleno atendimento às variações das necessidades do cliente final. Posição esta que contrasta com as premissas da competitividade, quais sejam: entregas rápidas e reduzidos níveis de estoque.

Conforme Christopher (1998), "cinquenta por cento ou mais do ativo circulante das empresas freqüentemente será encontrado nos estoques".

Isto torna urgente o desenvolvimento de ferramentas voltadas para o gerenciamento da cadeia de suprimentos que permitam mudar a realidade das incertezas e limitações detectadas nos fornecedores ao longo da cadeia de suprimentos.

Estes fatos acabam por onerar ou no mínimo comprometer o desempenho do fornecedor *tier um*, que por uma questão de sobrevivência precisa responder de forma rápida e com flexibilidade às exigências crescentes de seus clientes no segmento automotivo.

Todavia, depende da boa performance de todos os níveis da cadeia de suprimentos para consumir o ciclo de fornecimento.

Conforme Merli (1998), os fornecedores são co-protagonistas, juntamente com a empresa cliente que atua no mercado final, e co-responsáveis por todos esses tempos; na indústria automobilística, onde mais de 70% dos custos do produto decorrem de fornecimentos externos, os fornecedores influem, no mínimo, com igual percentagem nos tempos com que a empresa opera.

Reduzir os tempos de obtenção ao longo da cadeia de suprimentos, desponta como uma possível solução visando manter a flexibilidade o bom nível de atendimento ao cliente, sem que isto leve necessariamente ao aumento dos níveis de estoques. O encurtamento dos tempos de obtenção poderá ser viabilizado por meio da aceleração do fluxo da informação na cadeia de suprimentos. "A finalidade da informação não é o conhecimento, mas sim a capacidade de permitir a tomada de providências corretas e rápidas". (DRUCKER, 1999)

Verifica-se que a Tecnologia de Informação tornou-se o grande capacitador no gerenciamento da cadeia de suprimentos com vistas a redução dos tempos de obtenção, possibilitando sua integração, pois "as empresas necessitam dedicar esforços contínuos no que concerne a sua modernização e agilização para absorver os impactos do ambiente" (BEUREN, 2000). Ora, no ambiente estão os clientes, cujas demandas oscilam provocando um impacto nos seus fornecedores, ao requererem novas quantidades ou novos itens. A revolução na tecnologia da informação possibilitou o gerenciamento dos sistemas de suprimento em tempo real. Hoje podemos enxergar de uma ponta à outra da cadeia de suprimentos e, ao fazer isto, podemos reduzir drasticamente as necessidades de estoques uma vez que estes foram freqüentemente mantidos como protetores contra incertezas e , se estas são reduzidas por meio da informação, o mesmo deve acontecer com os estoques. (CHRISTOPHER, 2002)

1.1. OBJETIVO

Este trabalho visa estudar o impacto que a integração entre fornecedores e uma empresa de auto-peças,

tem sobre a redução dos níveis de estoque de um determinado item, denominado PROD2000.

Como resultado final do trabalho, busca-se demonstrar os benefícios da integração com os fornecedores sobre os níveis de estoque. São apresentados os gráficos de variação em períodos anteriores e posteriores à implantação do sistema integrado. A curva de redução dos estoques do item em estudo é uma evidência utilizada para análises e interpretações nas considerações e conclusões finais.

1.2. DELIMITAÇÃO DO CAMPO DE PESQUISA

Esta pesquisa foi realizada numa empresa de auto-peças de grande porte (com mais de 1000 colaboradores), sediada na região do Vale do Paraíba, cujos produtos finais se destinam às principais montadoras de veículos automotores do Brasil e do exterior.

O item em estudo é um componente adquirido de terceiros, que agregado a uma série de outros componentes, se destina a um cliente final.

1.3. IMPORTÂNCIA DO ESTUDO

A redução dos estoques tem sido a tônica das empresas na última década; seja para alcançar redução de custos, ou visando adequá-los ao nível de serviço requerido pelo cliente. A consecução deste objetivo requer uma mudança na forma como as empresas se relacionam com a cadeia de fornecedores; e mais que isso, implica na utilização dos recursos da Tecnologia de Informação como meio para acelerar o fluxo da informação, de forma a reduzir os tempos de resposta e conseqüentemente, permitir a redução dos estoques.

Com este trabalho, não se pretende propor um modelo de gestão de estoque, que uma vez aplicado resulte sempre na redução dos mesmos. O que se busca é proporcionar como resultado deste estudo uma alternativa para a redução dos estoques por meio da aplicação dos recursos da tecnologia da informação como instrumento de integração entre a empresa-cliente e seus fornecedores. Busca-se comprovar que a integração com os fornecedores contribui para a redução dos estoques, e isto torna-se uma referência útil para as tomadas de decisões gerenciais estratégicas no que tange a investimentos destinados a área de logística e suprimentos, sempre que o objetivo final inclua a redução dos níveis de estoque sem comprometer o nível de serviço ao cliente.

Para a empresa em estudo, o embasamento acadêmico resultará também em ampliação de seu capital intelectual no que tange a utilização dos recursos da tecnologia de informação voltados para o gerenciamento da cadeia de suprimentos. Isto lhe proporcionará vantagem competitiva, à medida que "não somente coloque o cliente no centro do negócio, mas projete todos os seus sistemas para melhorar a velocidade e a confiabilidade das respostas" (CHRISTOPHER, 2002).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Estoques

Os estoques são considerados desperdícios; eles absorvem capital que poderia ser destinado a usos mais apropriados.

Segundo Daft (2000), estoques são mercadorias que uma determinada empresa possui para atender as necessidades do processo produtivo e normalmente estão divididos em três categorias: produtos acabados, produtos em processo, e matéria-prima ou insumos. Esta também é a classificação apresentada em estudo efetuado por Job de Haan e Masaru Yamamoto, publicado pelo *International Journal of Production Economics*, número 59, página 65.

Na abordagem dos sistemas de produção do passado, segundo Shingo (1988), os estoques eram assumidos como um mal necessário. De certa forma, ter estoque significava a possibilidade de resolver uma variedade de problemas de produção. De qualquer forma, os estoques sempre tiveram um efeito nocivo, apesar de resolver problemas como:

- Resposta imediata para picos de demanda;
- A produção de lotes econômicos levando à redução dos tempos de preparação de máquina (*set`up*);
- Estoque em mãos pode compensar instantaneamente as muitas ocorrências de defeitos de produção;
- Os estoques são úteis quando ocorrem paradas de máquina, não previstas;
- Os estoques podem ser uma reserva contra interrupções de produção devido à ausência de um funcionário.

Mas, na visão de Shingo (1988), o estoque é considerado um mal absoluto e deve ser eliminado a todo

custo. A necessidade de estoque pode ser eliminada adotando uma das ações abaixo:

- Aumentar a frequência de liberação de ordens (de compra ou de produção);
- Reduzir *set'ups* por meio de automação;
- A busca de defeito zero sem a necessidade de inspeção combinados com a utilização de *poka-yoke*;
- Eliminação de paradas de máquina não previstas através de manutenção preventiva;
- Prevenir as perdas de produção causadas por ausência de funcionários, treinando outros para se tornarem multifunção.

Os estoques têm um efeito nocivo porque podem ser adquiridos e explicados rapidamente, bastando haver falhas de produção ou na aquisição de terceiros. Porém se há problemas de produção ou com os fornecedores, serão necessárias doses cada vez maiores para suportar tais efeitos. Nossa tolerância com o estoque aumenta até que não conseguimos mais nos sentir seguros sem ele.

Conforme Shingo (1996), muitos acreditam que somente três fatores podem produzir lucros nas atividades de produção: (1) Redução nos custos dos materiais, (2) Redução nos custos de mão de obra, e (3) Redução nos custos indiretos. Na verdade existe um quarto fator ainda mais importante, segundo Shingo, que é a taxa de retorno do capital investido, que produz lucro por meio da redução dos estoques. Sempre se soube disto, porém no passado havia grande dificuldade em se implementar drásticas reduções nos níveis de estoque; isto sempre levou muitos executivos a acreditarem que um certo nível de estoque era inevitável. Desta forma manter estoques passou a ser aceito com naturalidade.

Contrariamente, no sistema TOYOTA de Produção, os estoques são vistos com um mal inadmissível. Duas grandes

metas são buscadas exaustivamente como forma de garantir a ausência de estoques:

- A drástica redução dos *lead times*;
- A produção de lotes cada vez menores.

Referenciando os estudos de Bowersox e Closs (1996), encontramos que o objetivo de se manter o mínimo de estoques, envolve dois aspectos fundamentais: (1) comprometimento financeiro e giro rápido. O comprometimento é o valor financeiro empenhado no estoque e o giro diz respeito à taxa referente ao custo do estoque. Reduzir estoques é sem dúvida desejável, porém o nível mínimo não deve comprometer as metas de atendimento ao cliente. Ainda segundo Bowersox e Closs, o conceito de estoque zero tem se tornado muito popular no gerenciamento de estoques. A realidade sobre a necessidade de efetuar processos de reengenharia nos sistemas de produção e operacionais somente surgem à medida que reduzimos os estoques aos seus níveis mínimos. Neste aspecto especificamente, há uma aproximação na visão de Shingo (1996) e Bowersox e Closs (1996), no que diz respeito à necessidade de reduzir estoques. Porém quanto à sua eliminação total, enquanto Shingo defende a eliminação dos estoques como algo inegociável, Bowersox e Closs (1996), argumentam que a eliminação total dos estoques é um forte atrativo mas, é muito importante lembrar que o estoque pode ser um facilitador na obtenção de alguns benefícios no sistema logístico. Os estoques podem permitir o aumento do retorno do investimento quando eles resultam em economias de escala na manufatura ou aquisição. O objetivo é reduzir e gerenciar os estoques no menor nível possível enquanto simultaneamente vai-se atingindo os objetivos da operação logística. Para conseguir o objetivo de mínimo estoque, o plano do sistema logístico deve controlar comprometimento

financeiro e giro do estoque na empresa toda e não somente numa unidade de negócio localizada.

Neste ponto, é possível inferir que a visão de Shingo (1996), baseada no sistema TOYOTA de produção é bastante diferente daquilo que é defendido por Bowersox e Closs (1996). Nota-se que Shingo (1996), direciona seu foco para a função manufatura enquanto que Bowersox e Closs (1996), cujos estudos estão alinhados com os princípios da logística atual, valorizam o atendimento ao cliente, e para a consecução disto, a admissão de algum nível de estoque no sistema logístico.

Segundo Daft (2000), o estoque de matérias-primas inclui os *inputs* básicos do processo de produção da organização, que torna possível por meio da agregação de valor, transformar estas entradas em saídas para o cliente final. Dependendo do segmento em que atua a organização, é nesta categoria de estoque que está investido o maior montante de capital.

Na industria de auto-peças por exemplo, o estoques são formados por matérias-primas como chapas, perfis, tubos de aço e às vezes também inclui produtos químicos e de pintura, além de componentes como itens fundidos, forjados, usinados, metal-borracha etc. Também poderão ser encontrados nos estoques, os chamados materiais indiretos, como por exemplo os itens utilizados no processo administrativo, os equipamentos de proteção individual etc.

Todos estes itens deverão participar do processo produtivo, possibilitando a obtenção de produtos que atendam as necessidades dos clientes.

Christopher (2002), define que "cinquenta por cento ou mais do ativo circulante das empresas freqüentemente será encontrado nos estoques".

Para Martins e Laugeni(1999), com a tendência de horizontalização ou desintegração vertical, as empresas

passam a comprar cada vez mais, de forma que em alguns setores industriais a relação porcentual das compras sobre as vendas é bastante significativa (Tabela 1).

Tabela 1 - Porcentual das compras sobre vendas

Setor Industrial	Compra sobre vendas %
Agregado do setor industrial	54,00
Alimentos	63,00
Cigarros e produtos do fumo	27,00
Confecções	49,00
Produtos de madeira	60,00
Gráfica	35,00
Petróleo	83,00
Equipamentos de transporte	60,00

Fonte: MARTINS & LAUGENI, 1999, p.47

O estoque existe em função da diferença do ritmo entre fornecimento e demanda. "Se o fornecimento de qualquer item ocorresse exatamente quando fosse demandado, o item nunca seria estocado" (SLACK, 1997).

Em seus estudos, Slack (1997), apresenta uma pesquisa em 13 empresas diferentes, onde o estoque representa em média 23% do valor de suas vendas, cuja amplitude da amostra varia de 2% a 88% dependendo do tipo de operação.

Na visão de Brigham, Gapenski e Ehrhardt (2001), os estoques são parte essencial de praticamente todas as operações de negócios. Eles dependem fortemente das vendas, e são adquiridos antes que estas aconteçam, o que torna crítico o gerenciamento dos mesmos. As políticas derivam da

previsão de vendas e deverão ser corrigidas à medida que os volumes ou mix de vendas oscilarem. Erros no estabelecimento das políticas de estoques podem levar ou à perda de vendas ou a custos excessivos de manutenção, de forma que a administração de estoques é tão importante quanto difícil. Assim sendo, os objetivos gêmeos da administração de estoques são: a) garantir que os estoques necessários para sustentar as operações estejam disponíveis, porém b) manter os custos de encomenda e manutenção de estoques no nível mais baixo possível.

Na Tabela 2, tem-se uma relação dos custos típicos associados a estoques, divididos em três categorias: custos de manutenção, custos de encomenda e recebimento, e os custos da falta de estoque.

Tabela 2 - Custos associados aos estoques

	Custo anual aproximado como uma porcentagem do valor do estoque
1 - Custos de Manutenção	
Custo do capital de giro	12,00%
Custos de estocagem e manuseio	0,50%
Seguros	0,50%
Impostos prediais	1,00%
Depreciação e obsolescência	12,00%
Total	26,00%
2 - Custos de encomenda, transporte e recebimento	
Custos de colocação de pedidos, incluindo custos de produção e montagem	Varia
Custos de transporte e manuseio	2,50%
3 - Custos de falta de estoques	
Perda de vendas	Varia
Perda de imagem perante o cliente	Varia
Quebra do cronograma de produção	Varia
Multas por atraso nas entregas	Varia

Nota: esses custos variam de empresa para empresa, de item para item, e também ao longo do tempo. Os números mostrados são estimativas do Departamento de Comércio Americano para uma empresa industrial média. Onde os custos variam tanto que não podem ser designados números significativos, o termo *varia* é aplicado.

TULLY, Shawn, Raiding a company's hidden cash, Fortune, p. 82-87, 22 Aug 1994.

Fonte: BRIGHAM; GAPENSKI; EHRHARDT, 2001, PG 781

Já na visão de Ching (1999), existem certas características que são comuns a todos os problemas de controle de estoque: a) custos associados aos estoques; b) objetivos do estoque; c) previsão de incertezas.

Em relação aos custos associados aos estoques, excluindo o custo de aquisição, os outros custos podem ser classificados em: 1) Custo de pedir - que incluem os custos administrativos associados ao processo burocrático de compra do item; 2) Custo de manter o estoque - são os custos necessários para manter certa quantidade de mercadorias por um período, geralmente definidos em termos monetários. Normalmente consideram custos de armazenagem, custo de seguro, custo de obsolescência e custo de oportunidade de empregar o dinheiro em estoque (que poderia ser direcionado para outros investimentos de igual ou menor risco, fora da empresa); 3) Custo Total - que é a soma dos custos de aquisição e de manutenção do estoque.

Quanto aos objetivos do estoque, Ching(1999), destaca primeiramente a questão do custo, e enfatiza que estabelecer os níveis de estoque é apenas uma parcela problema de controle do estoque. A questão mais crítica é balancear os custos de manter e de pedir estoque, pois estes custos tem comportamento conflitantes. Quanto maiores as quantidades estocadas, maiores serão os custos de manutenção, pois quanto maior for a quantidade do pedido, maior será o estoque médio e mais alto o custo de mantê-lo. Por outro lado, se maiores quantidades forem solicitadas, menos pedidos serão feitos e, por consequência, menores custos de pedir serão incorridos. Assim sendo, o objetivo da gestão estratégica de estoque é encontrar um plano de suprimento que reduza o custo de pedir, possibilitando maior frequência de aquisição, minimizando os custos de manutenção e conseqüentemente o custo total.

No enfoque dos objetivos do estoque, Ching (1999), destaca também a importância do nível de serviço ao cliente, que está relacionado com a disponibilidade de estoque que assegure o atendimento às suas necessidades. Definir qual nível de serviço é o mais adequado e quanto de estoque é necessário é uma tarefa que merece grande esforço dos gestores do estoque. Por não constituir objeto deste estudo, não aprofundaremos este tema.

Já a previsão de incertezas, segundo Ching(1999), envolve as variações na demanda do cliente e a dificuldade em prever com exatidão quando chegarão os suprimentos solicitados para iniciar a produção. A somatória destes dois fatores, constituem uma questão crítica na gestão dos estoques.

Corroborando as argumentações de Brigham, Gapenski e Ehrhardt (2001) e Ching (1999), Ballou (2001) diz que existem três classes de custos relevantes com relação aos estoques: custos de obtenção, custos de manutenção e custos de falta de estoque. Esses custos estão em conflito, ou em compensação, uns com os outros.

Os custos de obtenção estão associados com a aquisição de itens para o reabastecimento de estoques, e normalmente constituem um fator preponderante na definição dos lotes de reposição. Estes custos podem incluir o preço, ou custo de manufatura para vários tamanhos de lote de fornecimento; o custo de processar um pedido; o custo de transporte, quando este não estiver incluído no preço dos itens comprados; e o custo de manuseio. O autor destaca que alguns destes custos de obtenção podem ser fixados por pedido ou contrato e não variam com o tamanho do lote.

OS custos de manutenção, na visão de Ballou (2001), resultam da estocagem ou da manutenção dos bens por um período de tempo e são aproximadamente proporcionais à quantidade média dos bens mantidos. Estes custos podem ser

divididos em quatro grupos: custos de espaço, que segundo o autor citado, são irrelevantes ao calcular os custos de manutenção; custos de capital, que referem-se ao custo do dinheiro investido em estoque e representam em média, mais de 80 % do custo total de manutenção; custos dos serviços de estoque, composto por taxas de seguro e impostos; custos de riscos de estoque, associados com a deterioração, roubo ou a obsolescência .

A Tabela 3, apresenta a participação destes custos no custo de manutenção dos estoques.

Tabela 3 - Custos de manutenção de estoques

	Porcentagem dos elementos de custo nos custos de manutenção de estoques
Custos de oportunidade e juros	82,00
Obsolescência e depreciação física	14,00
Estocagem e manuseio	3,25
Impostos de propriedade	0,50
Seguro	0,25
Total	100,00 %

Fonte: BALLOU, 2001, p.256

OS custos da falta de estoque são incorridos quando um pedido é colocado mas não pode ser atendido em razão da falta do item requisitado. Há dois tipos de custo de falta de estoque: custo de vendas perdidas e o custo de vendas postergadas. O custo de vendas perdida ocorre quando o cliente ao não ser atendido, simplesmente retira o pedido. Já no caso das vendas postergadas, poderão ocorrer os gastos adicionais de transporte e manuseio, por se tornarem urgência; também pode haver o custo intangível das vendas futuras perdidas.

Nota-se que há convergência nas abordagens relativas à gestão dos estoques. Seja do ponto de vista financeiro de Brigham, Gapenski e Ehrhardt (2001), ou do

gerenciamento da cadeia de suprimentos de Ching (1999) e Ballou (2001), destacando-se um objetivo comum, qual seja, reduzir estoques e os custos decorrentes destes.

A gestão estratégica dos estoques deverá resultar na identificação de oportunidades que resultem em tal objetivo.

2.2. Tipos de estoque

Segundo Slack (1997), há necessidade de diferentes tipos de estoques para equilibrar a taxa de fornecimento e a taxa de demanda em diferentes pontos de qualquer operação. Segundo o autor estes tipos são (a) estoque isolador - também chamado estoque de segurança, que visa compensar as incertezas inerentes a fornecimento e demanda. Portanto, este tipo de estoque diz respeito à matéria-prima e produtos acabados (b) estoque de ciclo - existe para compensar o fornecimento irregular da cada tipo de produto e é decorrente da característica do processo e flexibilidade da operação.

Conhecer o estoque de ciclo pode significar decisões estratégicas de investimentos em equipamentos e tecnologia (c) estoque de antecipação - necessário para compensar diferenças entre ritmo de fornecimento e demanda. Há casos em que as flutuações de demanda são significativas, porém relativamente previsíveis, e por fim (d) estoque de canal - necessário para compensar o tempo entre o pedido e a entrega ao cliente.

Portanto, todo estoque em trânsito, é dito de canal.

Diante destes conceitos deve-se tomar o cuidado de não sobrepor o estoque de ciclo e o de canal durante um estudo de política de estoque. Ambos, visam compensar o fato de que o material não pode ser colocado instantaneamente.

Há dois outros tipos de estoque citados por Ballou (2001), ainda muito utilizados pelas empresas: (a) estoque de especulação - geralmente utilizado por empresas em que prevendo momentos cíclicos de demanda de determinadas matérias-primas, antecipa suas compras e se preservam de especulações danosas ao negócio. Pode ocorrer também o estoque de especulação inverso, onde a empresa se estoca de produtos acabados para especular conforme a possibilidade do mercado. (b) estoque obsoleto - se deteriora ou é facilmente extraviado. Cuidados especiais são necessários nestes casos, principalmente em se tratando de itens de altos volumes.

É possível também observar um outro tipo de estoque que vem se tornando freqüente, é uma forma de consignação junto aos clientes. Essa prática muitas vezes rotulada de *Vendor Managed Inventory* (VMI) tem-se tornado freqüente em vários segmentos industriais, especialmente no caso de algumas *commodities*, como por exemplo gases industriais (oxigênio, argônio etc). O VMI representa um custo adicional de manutenção de estoque, e também uma forma atual de atender, satisfazer e manter o cliente, criando uma barreira natural de entrada para os potenciais competidores.

2.3. A importância do estoque no serviço ao cliente

O gerenciamento dos estoques tem recebido considerável atenção nos últimos anos basicamente devido a três fatores: (1) As drásticas e contínuas mudanças no cenário econômico mundial que afetam diretamente os volumes de vendas e que tem forçado as empresas a buscarem significativas reduções nos níveis de estoque ao longo da cadeia logística, como forma de manter a margem de lucro

por meio da redução dos custos de permanência e os custos de obsolescência; (2) em segundo lugar, as mudanças ocorridas na filosofia de manufatura, especialmente o aumento da aplicação do *Just in Time*, tem reduzido a necessidade de estoque ou reservas de segurança dentro da atividade total de logística; (3) a terceira força de influência, que tem ligação direta com a primeira, é a realização por muitas empresas das análises de retorno de investimento que pode ser obtida desenvolvendo o foco nos negócios, investindo em bens de capital, que como os estoques gera débitos, porém com retorno num espaço de tempo menor.

Segundo Gattorna e Walters (1996), a importância do gerenciamento dos estoques no serviço ao cliente é uma decisão importante e é tratado com uma perspectiva estratégica. As implicações financeiras dos estoques tornam-se como elementos geradores de vantagens competitivas para a empresa, e esta visão expressa no gerenciamento poderia estar focalizando a obtenção de algum tipo de performance financeira do investimento em estoque. Finalmente considera-se apropriado a criação de medidas para gerenciar a aplicação de algum investimento em estoque.

No entanto, não basta ter estoque disponível; é preciso desenvolver um sistema de gerenciamento do estoque, que segundo Tersine (1988), só é possível mediante a consideração de fatores como o número de itens envolvidos.

De qualquer forma, os estoques devem se prestar acima de tudo para garantir um bom nível de serviço ao cliente. Segundo Christopher (2002), o serviço ao cliente é fornecer "utilidade de tempo e de lugar" na transferência de mercadorias e serviços entre o comprador e o vendedor. Isto leva a inferir que não há valor no produto ou serviço, até que ele esteja nas mãos do cliente. Há no entanto

definições diferentes para "serviço ao cliente", citadas por Christopher:

- Todas as atividades necessárias para receber, processar, entregar e faturar os pedidos dos clientes e fazer o acompanhamento de qualquer atividade em que houve falha.
- Pontualidade e confiabilidade na entrega de materiais, de acordo com a expectativa do cliente.
- Um complexo de atividades envolvendo todas as áreas do negócio que se combinam para entregar e faturar os produtos da companhia de uma maneira que seja percebida como satisfatória pelo cliente e que demonstre os objetivos da companhia e que demonstre os objetivos da companhia.
- total de entradas de pedidos, todas as comunicações com os clientes, todas as remessas, todos os fretes, todas as faturas e controle total dos reparos dos produtos.
- Entrega pontual e exata dos produtos pedidos pelos clientes, com um acompanhamento cuidadoso e resposta às perguntas, incluindo o envio pontual da fatura.

Cada empresa precisa definir claramente sua política para o serviço ao cliente, considerando os mercados em que atua, os produtos que oferece e o cliente que atende. Isso pode parecer óbvio, porém a maioria das empresas não possui políticas definidas para atendimento ao cliente e nem se organizaram de forma flexível para gerenciar e controlar esse serviço. Segundo Ballou (2001), esta é uma questão estratégica e que não deve ser resolvida de um forma empírica. Há uma metodologia apropriada para se definir o nível de serviço ao cliente e, em consequência, com qual nível de estoque a empresa vai operar visando

consumar o atendimento proposto. Esta questão é enfocada no capítulo quatro.

Christopher (2002), cita uma pesquisa efetuada por Perreault e Russ, que analisaram funcionários do departamento de compras de uma empresa e concluíram que para esse grupo, o serviço de entrega era o segundo critério, ficando atrás somente do quesito qualidade, considerado para a seleção de fornecedores. Estas constatações foram ratificadas por Cunningham e Roberts, que concluíram que a confiabilidade da entrega emergiu como o principal elemento a influenciar na escolha do fornecedor. A implicação clara destes resultados é que as referências competitivas do passado, preço e promoção, estão substancialmente para trás em relação à qualidade e à confiabilidade da entrega. Christopher (2002), ressalta este aspecto, ao enfatizar que a incerteza quanto às entregas do fornecedor é um fator causador do aumento do estoque de segurança.

A Tabela 4 ilustra o quanto o serviço ao cliente e o gerenciamento logístico são percebidos pelos fornecedores.

Tabela 4 - Percepção dos fornecedores quanto aos critérios de compra da Nissan

Critérios	% de respostas
1.Qualidade	94
2.Confiabilidade	92
3.Compromisso com a melhoria contínua	89
4.Tecnologia	86
5.Flexibilidade / respostas rápidas	78
6.Orientação para o cliente	76
7.Preço	71
8.Bom marketing/publicidade	38

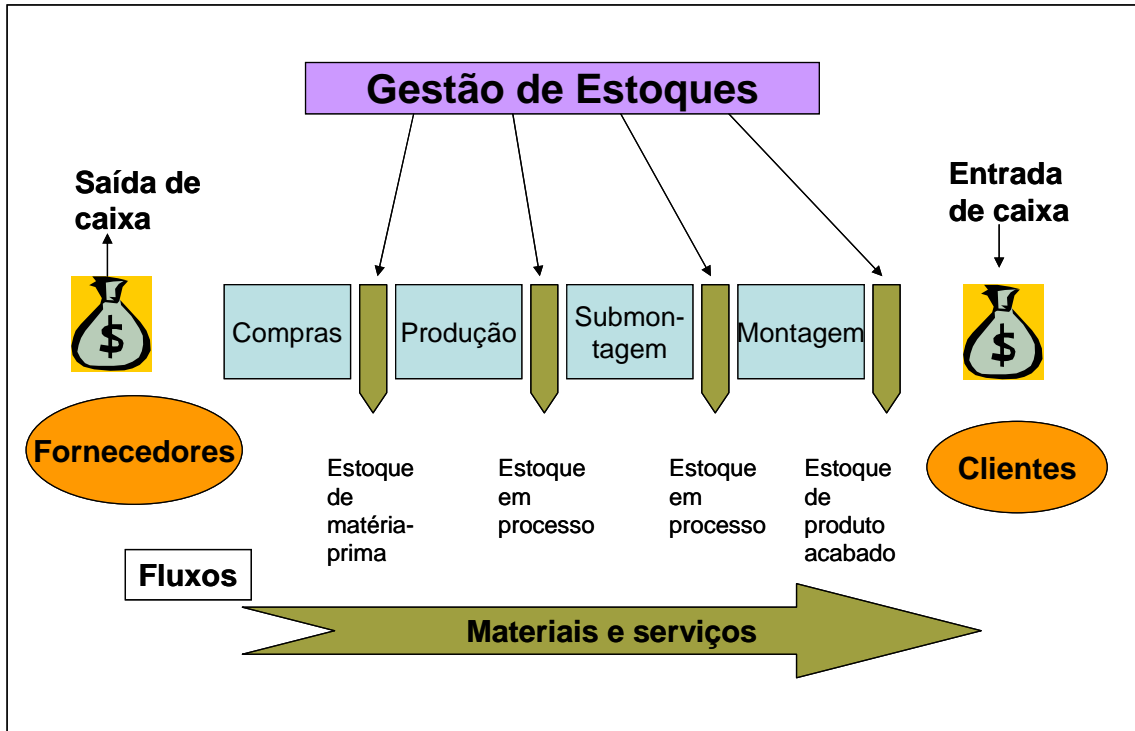
Fonte: CHRISTOPHER, 2002, p. 32

Segundo Ching (1999), há dois objetivos para a existência dos estoques: 1) Objetivos de Custo - com esta ótica, busca-se balancear os custos de manutenção e aquisição, uma vez que estes custos tem comportamento conflitante. Quanto maiores as quantidades estocadas, maiores serão os custos de manutenção. No entanto se maiores quantidades forem solicitadas de cada vez, um numero menor de pedidos de compra será necessário, e por conseqüência os custos de aquisição serão reduzidos; 2) Objetivos de nível de serviço - considera que a formação de estoques visa acima de tudo, absorver pequenas oscilações nas necessidades dos clientes, inclusive reduzindo os tempos de resposta, resultando numa maior satisfação do cliente.

Ching lembra que na determinação das políticas de estoques, um dos fatores críticos está relacionado com as incertezas; incertezas quanto á variação na demanda dos clientes, ou com relação ao cumprimento dos prazos de entrega pelos fornecedores. Ele alerta que a visão tradicional quanto aos estoques, é mantê-los por diversos motivos, dentre os quais, para acomodar a variação nas demandas ou para ser possível produzir lotes econômicos em volumes substancialmente superiores aos necessários. No entanto esta visão leva as empresas a ter que suportar os custos de manutenção de estoques, aumento do tempo de resposta às novas necessidades do mercado e o risco de obsolescência.

Devido a estas implicações, Ching argumenta que se tornou imprescindível instituir um sistema para o gerenciamento dos estoques, que visa integrar o fluxo de materiais a suas funções de suporte, tanto por meio do negócio, como por meio do fornecimento aos clientes imediatos. Isto significa incluir a função de compras, acompanhamento (*follow'up*), gestão de armazenagem,

planejamento e controle de produção e gestão de distribuição física. A Figura 1 ilustra a abrangência do conceito de gestão de estoque.



Fonte: CHING, 1999, p.33

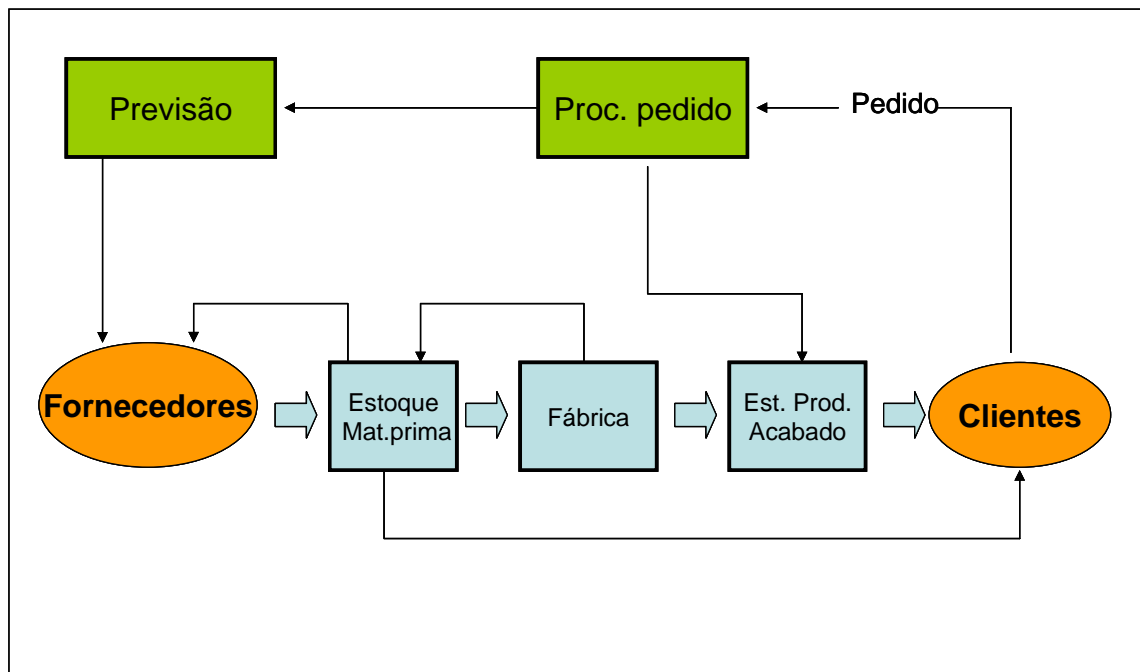
Figura 1 - Gestão de estoque e fluxo de material

Este modelo de gestão de estoque, conforme Ching (1999), era visto como um meio de reduzir os custos totais associados com a aquisição e a gestão de matérias; e nem sempre a gestão de estoque é centralizada, cabendo a cada departamento a responsabilidade por seu estoque. Desta forma, cada ligação da cadeia de suprimentos era gerenciada e controlada de forma independente. No entanto, com o aumento dos custos dos estoques e o acirramento da concorrência, fizeram com que as empresas questionassem este modelo de controle de estoque. Hoje as organizações estabelecem estratégias pró-ativas baseadas nas necessidades dos clientes e, desta forma, o papel da gestão

dos estoques deve ser analisado dentro do contexto de todo o negócio.

A gestão dos estoques se traduz pelo planejamento do estoque, seu controle e sua retroalimentação sobre o planejamento das necessidades de materiais. O planejamento consiste na determinação dos valores que o estoque terá ao longo do tempo, bem como na determinação das datas de entrada e saída dos materiais e na definição dos pontos de pedido de material. Já o controle consiste no registro dos dados reais, correspondentes aos planejados. Finalmente a retroalimentação é a comparação dos dados de controle com os dados do planejamento, a fim de constatar seus desvios e determinar suas causas.

Ching (1999), cita alguns conceitos e técnicas de gestão de estoques: 1) *JUST IN TIME* (JIT) - Visa atender a demanda de forma instantânea, com qualidade e sem a necessidade de estoques. A implementação do JIT, requer os seguintes princípios: a) qualidade: que deve ser constante, pois qualquer distúrbio terá conseqüências imediatas no fluxo produtivo; b) velocidade: extremamente importante quando o objetivo é atender as necessidades do cliente diretamente, sem a utilização de estoques intermediários; c) confiabilidade: pré-requisito para a manutenção de um fluxo rápido com tempos de respostas reduzidos; d) flexibilidade: de suma importância para que seja possível produzir em lotes pequenos, viabilizar fluxo rápido e reduzidos tempos de resposta; e) compromisso: o comprometimento entre o fornecedor e empresa cliente é condição básica para que o JIT funcione. 2) *FLUXO DESCONTÍNUO DE MATERIAL* - é o sistema clássico, conhecido como método de empurrar. Este sistema descontínuo começa com a previsão de vendas que é a base para os programas de produção, os quais são convertidos para os planos de compras, (Figura 2).



Fonte: CHING, 1999, p.41

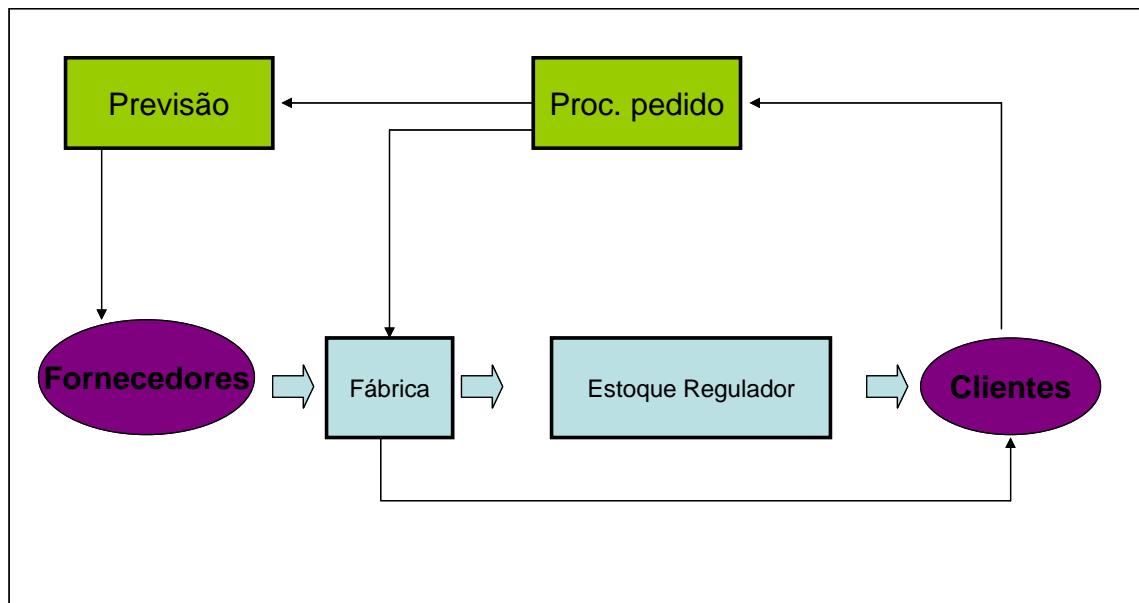
Figura 2 - Fluxo Descontínuo de material

Neste modelo, a reposição dos estoques é efetuada em função da previsão de vendas, que é alterada periodicamente. O recurso utilizado pela empresa para lidar com o fluxo descontínuo é o MRPII - Planejamento dos Recursos de Manufatura. Apesar de representar uma evolução, este recurso não assegura rapidez nas respostas frente às mudanças nas demandas. A crítica feita por Ching a este modelo, é o fato de que requer a manutenção de níveis substanciais de estoques. Na relação com os fornecedores, caracteriza-se pela execução de cotações periódicas, por meio das quais os fornecedores são resselecionados, não havendo qualquer compromisso entre as partes, além do fornecimento a um preço combinado. 3) ESTOQUE PARA DEMANDA - seria uma simplificação do método de empurrar, no qual se busca manter os níveis de estoque proporcionais a sua demanda, estando apoiado sobre os seguintes pontos: a)

verificação da duração do tempo de ressuprimento para o item considerado; b) previsão da demanda do item em determinado período; c) determinação do período de segurança a considerar pela incerteza na previsão da demanda e o tempo de ressuprimento, necessário para compor o estoque de segurança.

Considerados alguns conceitos para gestão dos estoques, Ching enfatiza que o modelo de gestão dos estoques tem sofrido constantes alterações, em função das mudanças no ambiente externo às organizações, tais como o acirramento da concorrência e, principalmente o aumento no nível de exigência dos clientes, que demandam uma variedade de produtos, em lotes cada vez menores e mais freqüentes, com alta exigência de qualidade e respostas rápidas. Além do mais, as previsões enviadas pelos clientes quase sempre variam, causando grandes transtornos ao fornecedor que, ora poderá ter estoque em excesso, (a demanda efetiva foi menor que a previsão), ou há falta de estoque para atender o cliente, (a demanda efetiva foi maior que a previsão).

Visando responder a estas exigências, a figura de fluxo contínuo de materiais, inspirado no conceito do JIT, tornando-se um método de puxar estoque. Neste modelo, as previsões de vendas, de médio e de 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 enviado diretamente para a fábrica, e não para o depósito, encurtando o fluxo da informação. A fábrica produz contra a demanda, em ciclos de produção curtos e rápidos, sempre em pequenos lotes, enviando os produtos diretamente para o cliente. A demanda do cliente puxa o fluxo de material, conforme ilustrado na Figura 3, Fluxo Contínuo de Material.



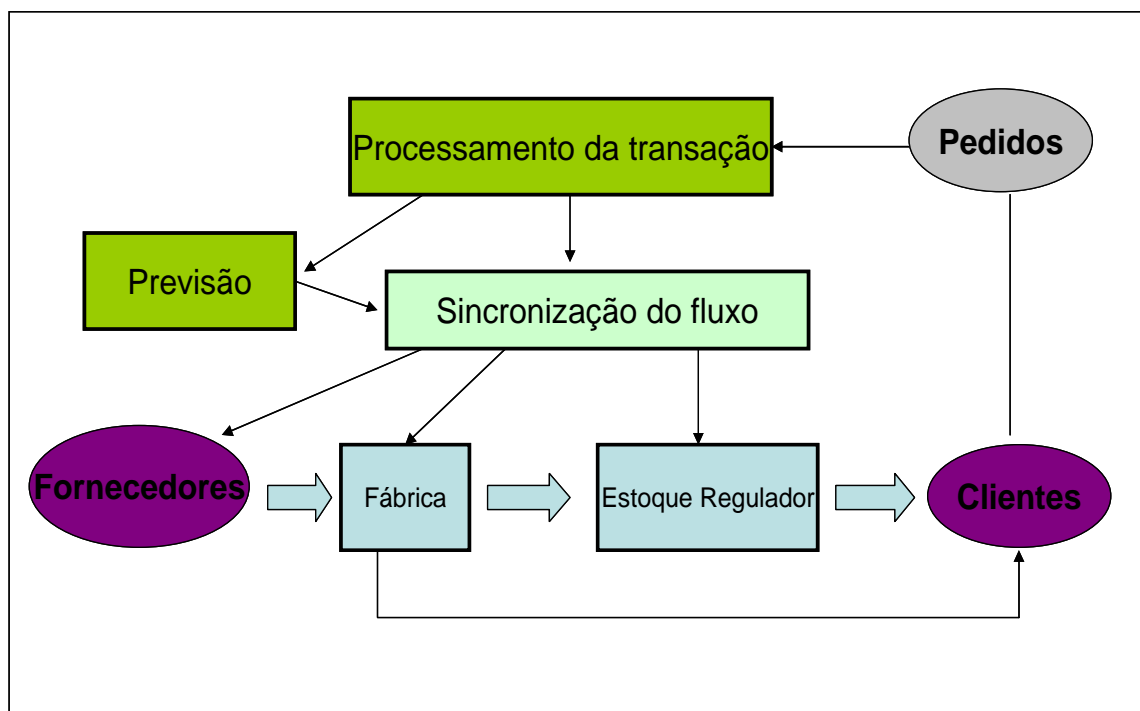
Fonte: CHING, 1999, p.52

Figura 3 - Fluxo contínuo de material

A informação é em série, como no fluxo descontínuo, (Figura 2), porém, devido à ausência dos estoques de segurança ou baixos níveis de estoque, a informação flui mais rapidamente e os problemas de processo não têm como permanecer escondidos. Eles devem ser evitados por meio da implementação de programas de manutenção preventiva e de qualidade assegurada. Um aspecto relevante neste modelo de fluxo contínuo, é que a relação com os fornecedores transformam-se em parcerias, tornando-se relações de longo prazo, com uma tendência de diminuição do número de fornecedores para cada produto ou serviço.

Apesar de Ching (1999) tecer críticas relativas ao modelo de fluxo descontínuo de material, ele não afirma que a proposta de fluxo contínuo, ilustrada na Figura 3 (p. 34), seja a solução definitiva. Na verdade algumas críticas são feitas, e uma das principais é de que os fornecedores têm que responder às necessidades dos clientes em um *Lead Time* muito curto, além de transferir os problemas de estocagem aos fornecedores, aumentando seus custos. Ching

(1999), sugere que uma alternativa é o fluxo sincronizado de material, no qual a produção e a distribuição se tornam integrados por meio do uso da tecnologia de informação. Faz-se uso de um sistema automatizado de gestão, que efetua o balanceamento do fluxo de material ao longo do processo de compras/produção/estocagem/distribuição. Este sistema atualiza simultânea e instantaneamente todas as partes envolvidas: cliente final, fornecedores, produção, distribuição. A demanda real do cliente alimenta o início do processo, e à medida que oscila esta demanda, toda a cadeia envolvida é informada automaticamente, havendo um balanceamento das necessidades. Este enfoque, segundo Ching, fornece uma resposta mais rápida às variações nas necessidades do cliente, conforme Figura 4, Fluxo sincrônico de material.



Fonte: CHING, 1999, p.53

Figura 4 - Fluxo sincrônico de material

Observa-se que em momento algum, Ching nega a necessidade da existência de algum estoque; o que é

proposto é a busca do melhor modelo de gestão, como forma de reduzi-lo ao mínimo necessário para o estabelecimento e manutenção de um bom nível de atendimento ao cliente.

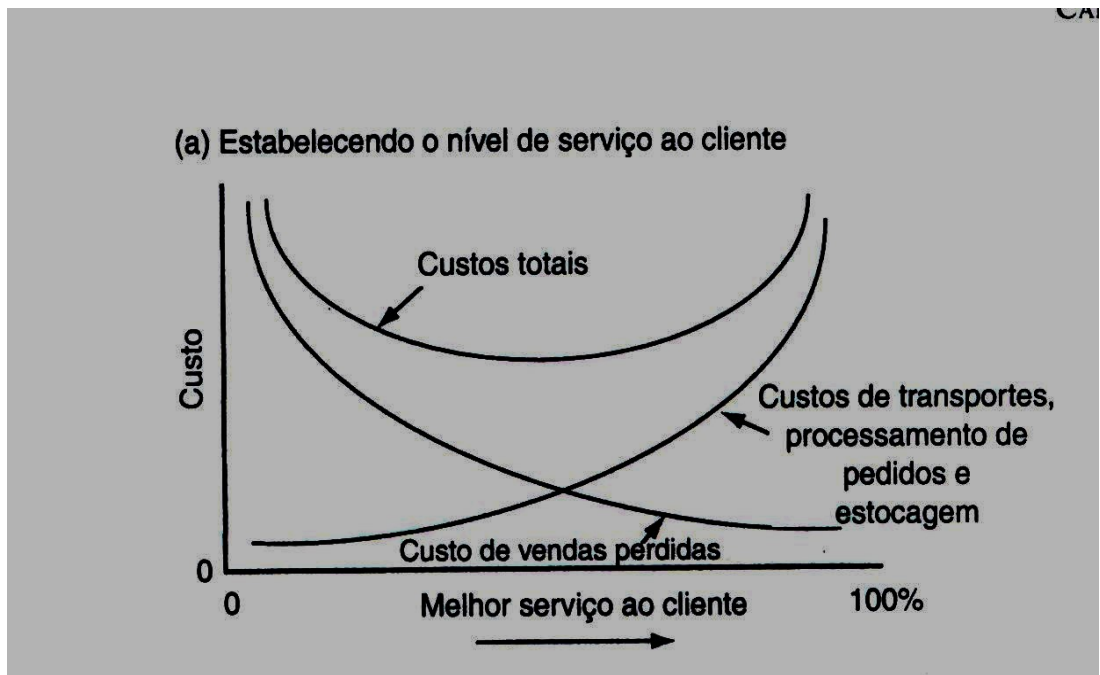
Para Bowersox e Closs (1996), a decisão de manter estoques é ao mesmo tempo de alto risco e de alto impacto para as operações logísticas. O comprometimento de determinado tipo de estoque, existente em função de uma venda futura, determina uma série de ações logísticas. Sem os estoques adequados, muitas vendas podem ser consideradas como perdas e a satisfação do cliente irá declinar. Com estas considerações, os autores enfatizam a importância do estoque como meio para viabilizar vendas bem como garantir um nível mínimo de satisfação do cliente.

Igualmente, planejamento de inventário é crítico para a manufatura, pois as faltas de matéria-prima podem interromper o fluxo de produção ou acarretar alterações nos horários de produção com a introdução de horas extras, o que, por sua vez, incidirá em despesas adicionais. Da mesma maneira que faltas podem prejudicar as operações industriais, estoques abarrotados também criam problemas. O aumento de custo reduz a rentabilidade devido às despesas de armazenagem, a mão de obra de manuseio adicionada do capital investido, deterioração do próprio estoque, seguro, impostos, e obsolescência.

A visão sobre a importância do estoque, tem sido expressa por muitos autores. Enquanto alguns apresentam argumentos semelhantes, há outros aspectos interessantes. Ballou (2001), define que o serviço ao cliente inclui disponibilidade de estoques, rapidez na entrega, rapidez e acurácia no preenchimento de pedidos e sugere seis razões para se manter estoques:

- Melhorar o serviço ao cliente: por meio do estoque é possível aproveitar as oportunidades para efetuar vendas não previstas por marketing.
- Economias de escala: normalmente o custo unitário do item é reduzido quando produzido em lotes maiores e quantidades constantes.
- Possibilita efetuar compras e transporte mais econômicos: o argumento neste caso, está baseado no fato de que a atividade de compras e a operação de transporte, ambas poderão ter seus custos reduzidos se os volumes adquiridos forem maiores.
- Ganhos em função do aumento de preços: em tempos de grande inflação, o índice inflacionário provoca aumentos de preço repentinos, que podem ser minimizados quando se tem algum volume em estoque.
- Protege contra variações de demanda e incertezas nos tempos de entrega: o argumento feito aqui considera os problemas enfrentados pelo departamento logístico quando ambos, a demanda dos clientes e o tempo de reabastecimento dos fornecedores não são conhecidos com um grau considerável de certeza. Neste caso, para se manter o atendimento ao cliente em níveis aceitáveis, então o investimento em estoque de segurança será necessário.
- Limites contra contingências: ainda que haja menos disputas de mercado em algumas economias, incêndios, inundações e outras catástrofes podem criar problemas. É discutível se as conseqüências destes eventos não poderiam ser minimizadas com a adoção de estoques estratégicos.

A figura 5, ilustra o problema de estabelecimento de nível de serviço ao cliente.



Fonte: BALLOU, 2001, p.47

FIGURA 5 - Nível de serviço ao cliente

Citando Aschner, Gattorna e Walters (1996), argumentam que outras razões similares são também sustentáveis: Flutuações na demanda e nos fornecedores: estoques de segurança, estoque pulmão ou simplesmente reserva são aplicados para absorver variações na demanda, e também a incerteza quanto a performance do fornecedor.

- Antecipação: alocação de estoques feitas para atender demandas sazonais, vendas promocionais e para atender requisitos durante períodos em que alguns setores de produção estiverem inoperantes.
- Transporte: em lugar de focar simplesmente as economias de escala e os benefícios da máxima utilização do sistema de transporte, Gattorna e Walters (1996) destacam um ponto que seria substituir esta visão por uma comparação entre a velocidade de transporte (e isto tem um custo), e o custo do estoque propriamente.
- Limitando: novamente a questão das economias de obtenção e o custo de manutenção de estoques contra o impacto

causado pelo aumento de preços minimizado aproveitando-se de ofertas de preços promocionais ou alguma outra forma de especulação.

- Tamanho do lote: refere-se às tentativas de comprar lotes maiores que a necessidade imediata visando redução nas taxas ou ganhos financeiros, que podem ser obtidas inclusive com a redução dos custos de transporte.

Segundo Tersine e Wacker (2002), é preciso alinhar o estoque com as necessidades dos clientes no que se refere a resposta rápida, qualidade e relação custo-benefício. Numa visão tradicional sobre o estoque, ao menor sinal de crise pensa-se em reduzir os estoques drasticamente, e, na maioria das vezes as ações são tomadas sem levar em conta o impacto sobre o nível de satisfação do cliente. Possivelmente, uma visão de que os estoques são sempre indesejáveis, conforme prega a escola japonesa, esteja alinhada a uma figura de mercado orientados ao fornecimento, realidade esta em franca transformação, de forma que hoje o fornecimento da maioria das empresas esta voltado para mercados orientados à demanda, onde o cliente tem cada vez maior importância. Os clientes esperam produtos diversificados, com alta qualidade, baixo preço e entrega rápida. Isto leva as empresas a uma mudança em seu comportamento operacional, redefinindo alocações de recursos e uma reorientação em seus processos internos de a suas cadeias de fornecimento. Com estas transições e o montante de investimentos, não é de se estranhar que o estoque seja o primeiro aspecto sujeito a verificações. Em geral, as empresas se preocupam em alinhar os estoques como reação a medições de desempenho dos seus fornecedores e em função do coeficiente de variação das demandas, mas isto não basta. É preciso incluir na revisão das políticas de estoques, a questão do nível de atendimento ao cliente. Ou seja, é preciso recolocar e ajustar a finalidade e o

significado do estoque com o foco no cliente. Sem este enfoque, segundo segue Tersine & Wacker (2002), a análise sobre a importância dos estoques parte de uma visão míope, por desconsiderar o fator preponderante para os quais tanto a empresa quanto os próprios estoques existem, qual seja, o cliente. Desta forma, é prudente que a empresa coloque a questão da gestão dos estoques no plano estratégico, considerando que da performance destes, pode depender o desempenho da empresa junto aos seus clientes.

Tersine e Wacker (2002), enumeram doze diretrizes ou alertas, que devem ser observadas visando ajustar a política de estoques com o foco no cliente.

- A maioria dos erros de logística causam aumento de estoque;
- O valor do estoque deriva do valor atribuído pelo cliente;
- Medidas financeiras agregadas revelam apenas os sintomas de problemas potenciais;
- O realinhamento tradicional de estoques tende a se concentrar no âmbito interno, com ênfase apenas tangencial nos clientes;
- Ao avaliar os estoques, as análises devem partir da maneira como o cliente pode ser mais bem servido pelo estoque;
- Pode haver desperdício quando existe tempo, atividade e oscilação sem valor;
- O resíduo do tempo de processo sem valor é o estoque;
- Barreiras para suavizar o fluxo de trabalho geram atrasos que podem criar a necessidade de mais estoque;
- O tempo de ciclo de estoque em processamento deve se equiparar ao tempo de entrega total;
- A atividade sem valor é resultado de tarefas que não são valorizadas pelo cliente;
- Erros e defeitos impedem o fluxo do processo, diminuem a capacidade e aumentam o custo;
- Ter estoque nem sempre é a solução;

Os estoques podem ser classificados dependendo do seu papel no processo global de satisfação do cliente. Têm

sido feitas considerações sobre a importância do gerenciamento dos estoques no resultado efetivo do processo de gerenciamento da cadeia de suprimentos. A idéia de que o fluxo logístico ilustra o caminho no qual os estoques fluem por meio da cadeia de suprimentos, desde o fornecedor até o consumidor final. As atividades no fluxo logístico deveriam ser executadas pela parte que pode adicionar maior valor na tarefa de satisfação do cliente. São aspectos específicos desta tarefa:

- Requisito da cadeia de suprimentos é entregar de acordo com a expectativa do cliente.
- A otimização dos custos da cadeia de suprimentos e a necessidade de rever a efetividade dos custos de estoque alocado na cadeia de suprimentos. Esta visão sugere uma mudança na análise do que ocorre no fluxo logístico visando identificar onde ocorre a melhor adição de valor, e o elemento do sistema destinado a reforçar isto.
- Uma exploração do meio externo se potencializa ao considerar a importância do papel da informação no fluxo logístico e a oportunidade que o gerenciamento dos sistemas de informação oferece para a redução dos níveis de estoque mantidos em qualquer ponto do fluxo logístico.

Administrar corretamente o estoque é de grande importância, sobretudo porque os estoques significam custos, e aumento de custos contribui para diminuir a competitividade das empresas.

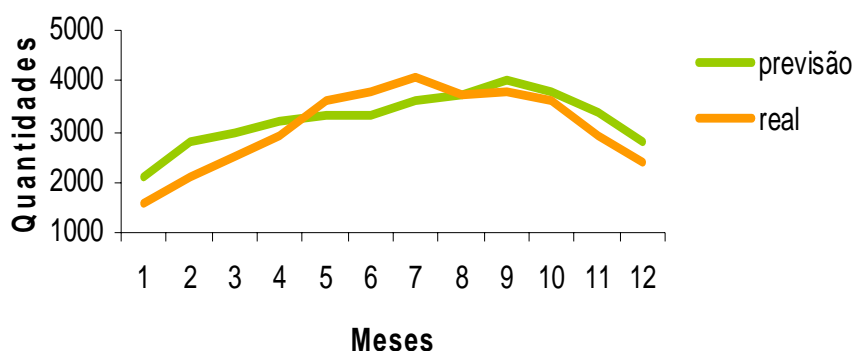
Christopher (1997), enfatiza que em vários segmentos, é possível observar graus elevados de incerteza com relação às previsões.

Os mercados cada vez mais voláteis levam ao fato de que as previsões enviadas pelos clientes estarão sempre erradas, e estes erros crescem à medida que se dilata o horizonte observado. Esta volatilidade decorre muitas vezes

em função da concorrência acirrada ou respostas inesperadas provenientes de campanhas promocionais, gerando picos de demanda de curto prazo. Normalmente, nestes casos em que as demandas oscilam fortemente, as empresas acabam por investir no aumento do estoque de segurança, visando obter proteção contra as variações (CHRISTOPHER,2002). Efetivamente isto não representa a melhor opção, pois estoques significam custos, mas a empresa o faz visando assegurar o pleno atendimento às necessidades do cliente, e esta, è por vezes, uma decisão estratégica, com implicação inclusive no posicionamento da empresa no segmento em que atua.

A Figura 6 mostra como a variabilidade em torno da tendência è considerável.

OSCILAÇÃO DA DEMANDA DE UM ITEM



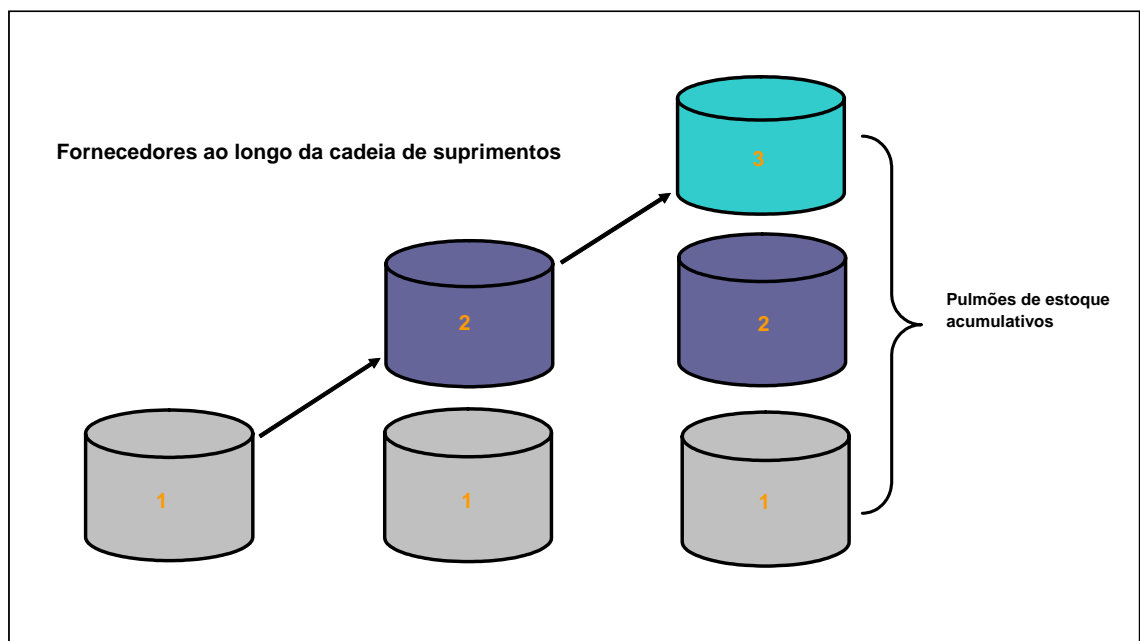
Fonte: Adaptado com modificações, de CHRISTOPHER, 2002, p.137

Figura 6 - Oscilação da demanda

Normalmente diante deste quadro de considerável oscilação entre previsão e demanda efetiva, as empresas acabam por investir no aumento do estoque de segurança visando proporcionar proteção contra estas variações.

Um outro fator que leva as empresas a investir em estoques, está relacionado às incertezas quanto às entregas de seus fornecedores dentro dos prazos estabelecidos. Quanto maior o nível de incerteza, maior a tendência de investir em estoque visando neutralizar os efeitos dos atrasos na entrega, ou pelo menos minimizá-los, evitando que estes atrasos comprometam a manutenção do nível de atendimento ao cliente.

Conforme Davis, as empresas assim o fazem, "com intuito de isolar as questões técnicas dos fornecedores". "Há geração de estoque à medida que tentamos compensar os pontos fracos" (SHINGO, 1996). E ao fazê-lo, os custos da empresa são afetados.



Fonte: O autor

Figura 7 - Acumulo de estoque

Slack (1997), afirma que se as flutuações de demanda são altas, então os níveis de estoque necessários para absorver as flutuações também serão altos.

De qualquer forma se o estoque é de certa forma um desperdício e entregas confiáveis e mais rápidas podem minimizar isto, caberá buscar a redução do mesmo, através de uma abordagem adequada com os fornecedores.

Na ultima década as organizações tem considerado logística, fator de vantagem competitiva.

Christopher (2002), afirma que produtividade e valor são as duas vantagens competitivas das companhias bem sucedidas. Enquanto a primeira proporciona um perfil de custo mais baixo, a segunda proporciona ao produto ou à oferta, um diferencial extra sobre os concorrentes. O fato é que o estoque, quando bem dimensionado e gerenciado, contribui tanto para a vantagem de produtividade, ao assegurar a sua disponibilidade ao cliente, como também para a vantagem de valor, à medida que tem reflexos no nível de serviços ao cliente.

Contador (1997), ao abordar a produtividade do ponto de vista estratégica, a define como sendo a "capacidade somente daqueles recursos produtivos que confirmam vantagem competitiva à empresa."

O importante desta abordagem é que ao buscar aumento de produtividade, passa-se pelos esforços de redução de custos. Entretanto, este esforço só vale à pena, se aplicados aos recursos que tem uma representatividade nos custos da empresa. Pode ser estratégia da empresa não investir em aumento de produtividade, mas é necessário analisar o estoque agregado por conta de eventual impacto no ciclo de produção. Portanto, na visão de Contador, a empresa deve estar sempre atenta à questão dos custos, sejam eles de manufatura ou relacionados à manutenção dos estoques.

A compressão do tempo, a globalização da indústria e a integração organizacional, tem sido fatores cada vez mais desafiadores para gerenciamento da cadeia logística e da produção, bem como, para a gestão estratégica dos estoques. Christopher (2002), apresenta uma mensagem básica de que o serviço ao cliente é a fonte principal da vantagem competitiva e, a implementação e manutenção de um nível de

excelência no atendimento ao cliente, passa pela necessidade da existência e do gerenciamento dos estoques. Desta forma, o objetivo da gerencia da cadeia de suprimentos é gerenciar estratégias que possibilitem a realização de um serviço de qualidade superior e de baixo custo, em relação aos seus concorrentes. Para isto, o autor apresenta o perfil de habilidades fundamentais para esta gerencia (Tabela 5).

Tabela 5 - Perfil das habilidades

Mudança de paradigma conduz a Habilidades		
Mudança de paradigma	Resultado	Habilidades
De funções para processos	Gerenciamento integral do fluxo de materiais e mercadorias	Compreensão das oportunidades de equilíbrio entre as áreas funcionais
De lucro para lucratividade	Enfoque na gestão dos recursos e utilização de ativos	Técnicas contábeis e controle financeiro
De produtos para clientes	Enfoque nos mercados e no serviço ao cliente	Habilidade de definir, medir e gerenciar as necessidades de serviço por segmento de mercado
De transações para relacionamentos	Parcerias de co-produção e co-transporte	Técnicas de gerenciamento de redes e de otimização, ex.: JIT
De estoque para informação	Sistema de reabastecimento com base na demanda e de resposta rápida	Familiaridade com sistemas de informações e com a tecnologia de informação

Fonte: CHRISTOPHER, 1997, p. 22.

A primeira das habilidades necessárias na Tabela 5, alinhada com a teoria de Porter (1990), versa sobre a importância de se conhecer bem os processos uma vez que a vantagem competitiva deriva das muitas atividades distintas da empresa. Buscar uma política de estoque, a partir do conhecimento dos fluxos de valor da cadeia de logística e produção, significa aplicar a primeira destas habilidades para identificar as oportunidades dentre as áreas funcionais. Pode-se acrescentar aqui que o uso desta primeira habilidade conduz não apenas ao gerenciamento integral do fluxo de materiais como também para o gerenciamento do estoque.

O quinto paradigma mencionado pelo autor tem o objetivo de reforçar de que o gestor de estoque necessita reagir às reposições de estoque, com velocidade e qualidade que os sistemas de informações lhe possibilitam. Utilizar adequadamente de dados e informações traz-lhe vantagens competitivas.

Santos, Silvio e Gonçalves(1999), analisam as prioridades competitivas como administração estratégica da manufatura. Quatro indústrias do interior de São Paulo são analisadas, utilizando-se de um delineamento de pesquisa de levantamento. Roteiros e questionários devidamente estruturados são aplicados com profissionais de alta e média gerenciais, ligados à área de manufatura. As empresas pesquisadas tem características previamente definidas, e operam no setor metal mecânico. São líderes em mercados com alto nível de concorrência e possuem certificação ISO - *International Organization of Standardization*. São investigadas as práticas administrativas e tecnológicas aplicadas durante 5 anos anteriores à realização daquela pesquisa, e a sua importância para a estratégia empresarial. Ao consultar os gerentes entrevistados, constata-se que os conceitos formais das prioridades

competitivas, como "custo; qualidade; desempenhos das entregas e flexibilidade de produção" não são explicitamente utilizados em nenhuma das empresas como administração estratégica da manufatura. Entretanto, observa-se que todas as quatro prioridades competitivas estavam presentes nas quatro empresas, cada qual em ordem diferente de prioridade.

É possível que o estoque se encontre presente em pelo menos duas das quatro prioridades estratégicas, de acordo com as definições transcritas pelos autores: (a) Custo- significando a busca por um menor custo de produção, induz ao pensamento de que o estoque se apresenta importante, na medida que o seu custo tem significativo impacto no custo final do produto; (b) Desempenho das entregas- neste caso o estoque desempenha o seu papel importante ao se apresentar disponível no momento que o cliente decidir pela sua aquisição. Infelizmente, as prioridades competitivas não sendo explicitamente utilizadas como administração estratégica da manufatura, conclui-se que o estoque também não o é. Daí a importância de estudar a política de estoque, estimulando e auxiliando para o gerenciamento estratégico da cadeia logística e de produção.

Slack (1997), considera que a produção pode contribuir para a estratégia empresarial, de três formas diferentes: (a) produção como seguidora, quando em apoio á estratégia, desenvolve objetivos e políticas em conformidade com os recursos que administra. Aqui o estoque pode ser apenas consequência natural do ciclo de produção, se sua importância financeira não for significativa para o negócio; (b) produção como executora, quando transforma estratégias em realidade operacional. Neste caso o estoque poderá ser dimensionado com ênfase no nível de serviço estrategicamente mais conveniente para o negócio; (c)

produção como líder, quando oferece os meios para a obtenção de vantagem competitiva. É uma situação em que todos os esforços e oportunidades podem ser empenhados a favor da redução máxima do estoque. Conclui-se que é possível tratar o estoque como elemento importante nas estratégias de manufatura.

2.4. Estoque e competitividade

Segundo Martins e Laugeni(1999), uma empresa competitiva é aquela que consegue concorrer com outros fabricantes de um produto ou serviço em um determinado mercado e podem utilizar como uma das estratégias competitivas a gestão dos prazos de entrega.

Quanto menor o prazo de entrega de um produto ou serviço tanto mais satisfeito ficará o consumidor. Além disso, quanto menor o prazo de entrega, tanto menores serão os estoques intermediários, tanto maior será o giro do estoque e mais cedo será realizada a receita e menores os desperdícios e perdas (MERLI,1998).

Esta abordagem estabelece uma relação entre competitividade, prazos de entrega e níveis de estoque.

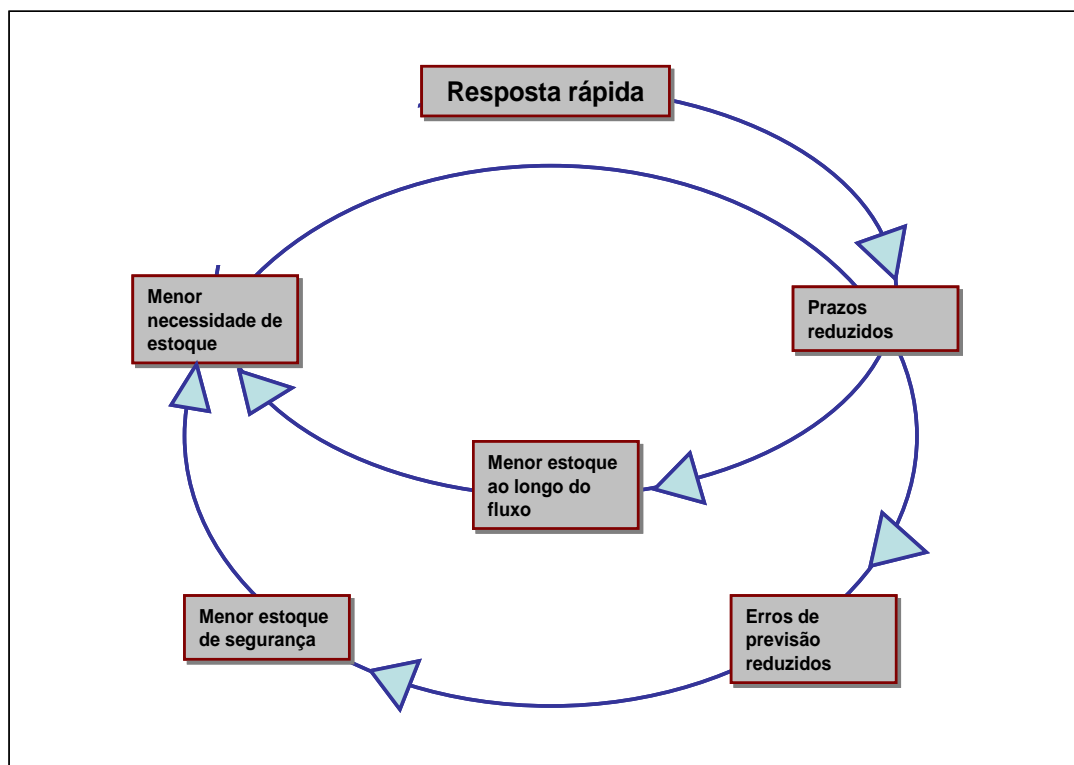
Martins e Laugeni (1999), apresentam também o fator flexibilidade como um outro componente da estratégia competitiva de uma organização e a definem como sendo a capacidade que a empresa tem para gerar respostas rápidas, frente às mudanças nas tendências do mercado.

Observa-se portanto que para ser competitiva, a empresa precisa objetivar redução nos prazos de entrega, redução nos níveis de estoque e ser flexível frente às mudanças do mercado.

Segundo Christopher (2002), as empresas que conseguiram reduzir seus estoques, tornaram-se mais flexíveis e reduziram o tempo de resposta ao cliente. Pois à medida que se reduzem os tempos de obtenção de um item, (*Lead Time*), torna-se possível a redução dos níveis de estoques, pois havendo demanda, estes podem ser repostos num menor espaço de tempo.

“O tempo é a dimensão fundamental e indispensável, sem o qual todas as vantagens competitivas em potencial deixam de existir” (MERLI, 1998). Esta colocação de Merli, enquadra a questão do tempo, como um fator preponderante para a manutenção da competitividade da empresa e, por conseguinte, se para se manter competitiva a empresa precisa reduzir custos, isto pode ser alcançado reduzindo os níveis de estoque.

As respostas rápidas favorecem a redução dos estoques e conseqüentemente a redução de custos (Figura 8).



Fonte: CHRISTOPHER, 2002, p.176

Figura 8 - Ciclo de respostas rápidas e estoque

Garcia & Lacerda (2001) analisam a formação de estoque de segurança, com base em técnicas quantitativas para mensuração do nível de incertezas na cadeia logística e de produção. As principais fontes de incertezas na cadeia logística e de produção citadas e analisadas pelos autores são: (a) incerteza na demanda e na sua previsão; (b) incerteza no *lead-time* e (c) incerteza na quantidade recebida. Com base no histórico de comportamento destas incertezas, utilizando-se técnicas quantitativas para dimensionar o estoque mínimo correspondente ao nível desejado de serviço ao cliente, são feitas análises comparativas entre a formação do estoque de segurança no modelo clássico de ponto de pedido e no modelo "MRP - *Materials Requirement Planning* - Planejamento de Necessidade de Materiais", o que permite a formação do estoque de segurança dinâmico. Os autores acreditam que conhecer e mensurar as incertezas presentes nos processos logísticos e de produção seja o primeiro passo para uma boa política de gestão de estoques.

Embasamento mais formal e técnico no cálculo do estoque de segurança é a chave do sucesso para a identificação de oportunidades de melhorias, segundo os autores.

Para entender os fatores causais, em uma operação, é necessário compreender a natureza e características da operação em questão. Embora a forma de transformação de insumos em produtos e serviços possa ser semelhante entre as operações, pode apresentar diferenças entre si, cujos fatores causais de estoque conseqüentemente serão diferentes.

Quando introduzimos nesta abordagem os fatores causais do estoque a variável 'cadeia de suprimentos', podemos verificar, que não somente a empresa-cliente incorre no risco de acumular estoque, o que também poderá ocorrer com todos os seus

fornecedores. “Pulmões de estoque existirão em toda a cadeia de suprimentos ... até mesmo nos limites entre organizações” (CHRISTOPHER, 1997).

O próprio Christopher enfatiza que o excesso de estoque além de se tornar um peso financeiro, também oculta a ‘visibilidade’ da demanda final, de forma que os fornecedores nunca têm uma visão das necessidades reais do cliente.

Para Ballou (2001), havendo incertezas quanto à demanda em relação ao ciclo de fabricação (*lead-time*) de um determinado item, deve-se ter o estoque de segurança, como uma média da demanda e a média do ciclo de produção.

O modelo de estoque de segurança assegura um determinado estoque para o cliente, minimizando a probabilidade de faltas. Neste caso, é necessário que se conheça o desvio padrão da distribuição, durante o *lead-time*. Uma vez conhecido o estoque de segurança, é possível adotar duas abordagens de gerenciamento de estoque. Elas são: (a) “ponto de reposição” - no qual assume-se que a demanda é perpétua e atua constantemente no nível do estoque.

A característica desta abordagem é que o lote econômico permanece fixo. O monitoramento constante do estoque proporciona maior precisão na reposição.

Contudo, não é viável para os itens de menor valor, dado o alto custo do seu monitoramento e planejamento de reposição. Neste caso, opta-se pela abordagem da (b) “revisão periódica” que pode resultar num estoque ligeiramente maior, mas com custos menores de administração.

Esta abordagem tem a característica da quantidade de reposição (Q) variável em função de um estoque máximo desejado, e o intervalo entre ordens (T) é sempre fixa. Geralmente esta é a abordagem adotada para os grandes sistemas “ERP - *Enterprise Resources Planning* - Planejamento de Recursos Empresariais”, em função do alto custo de processamento.

2.5. Estoques e tecnologia de informação

Segundo Stewart (1998), uma das maiores vantagens da informação é sua capacidade de eliminar estoques.

No modelo Japonês, a escassez de recursos e espaço, levou ao desenvolvimento de um modelo único para gestão dos estoques, o *KANBAN*, por meio do qual as peças deveriam chegar ao local de utilização no momento em que elas fossem necessárias. O sistema consiste num cartão acoplado a uma caixa de peças; quando o nível de peças na caixa diminui, o funcionário desloca o cartão para um quadro e daí, o cartão segue diretamente para o setor responsável por sua reposição. Esta linha de comunicação às vezes se estende até a cadeia de fornecedores, de modo que ninguém possui níveis de estoque acima do absolutamente necessário. Portanto, informações precisas em tempo real substituem os estoques.

Na atualidade, à medida que se desenvolvem novas ferramentas da Tecnologia de Informação, as empresas vão substituindo estoques por informação.

Para Christopher (2002), um sistema de informações avançadas pode permitir que o fornecedor antecipe ações para atender necessidades do cliente; ao permitir que o fornecedor enxergue a outra ponta do fluxo que pertence ao cliente, então o sistema logístico ficará muito mais sensível às demandas reais. Mesmo que o cliente exija entregas cada vez mais rápidas, o fornecedor poderá não somente atender como melhorar o nível de serviço ao mesmo tempo em que poderá reduzir os custos, principalmente dos estoques.

A empresa Belga Owens Corning vinha acumulando grandes estoques em função do comportamento sazonal de seus produtos; um gerente de fábrica, sugeriu o

investimento em um armazém maior recebendo como resposta do chefe de finanças Rich Karcher a seguinte solução: "temos que substituir os estoques pela informação" (STEWART, 1998).

Esta evolução nos recursos de Tecnologia de Informação, possibilitou o desenvolvimento de diversas ferramentas voltadas a gestão dos estoques.

Os sistemas de planejamento de produção evoluíram, tornando-se mais sofisticados, possibilitando melhor integração das diferentes funções de um negócio.

Entretanto, continuam, na sua maioria, tratando a política de estoque, como um simples parâmetro, necessário ao funcionamento do software. Não se vêem inseridas nos grandes softwares, ferramentas técnicas que possibilitem a empresa, estudar e compreender os fundamentos de seus itens em estoque, muito embora, os sistemas do tipo "ERP - *Enterprise Resources Planning* - Planejamento de Recursos Empresariais" tragam, em seus escopos, módulos estatísticos que auxiliem as análises e decisões técnicas desta tarefa.

A abordagem de gerenciamento de estoque, fundamentado no objetivo financeiro, geralmente tem um efeito de curto prazo. Teve sua importância e necessidade, numa época em que a alta gerência não dispunha de tecnologia de informações apropriadas, e ao mesmo tempo precisava estabelecer os grandes números gerenciais que norteavam o plano operacional na sua totalidade. À estes planos denominavam "aggregate plan - Plano Consolidado".

Com a evolução da Tecnologia da Informação, hoje se dispõe de ferramentas, tais como "DSS - *Decision Support Systems* - Sistema de Suporte à Decisão", que podem ser desenvolvidas com a característica da aplicação esporádica para um diagnóstico dentro da empresa.

Uma visão integrada do papel dos sistemas de informação dentro de uma empresa é apresentada por Laudon

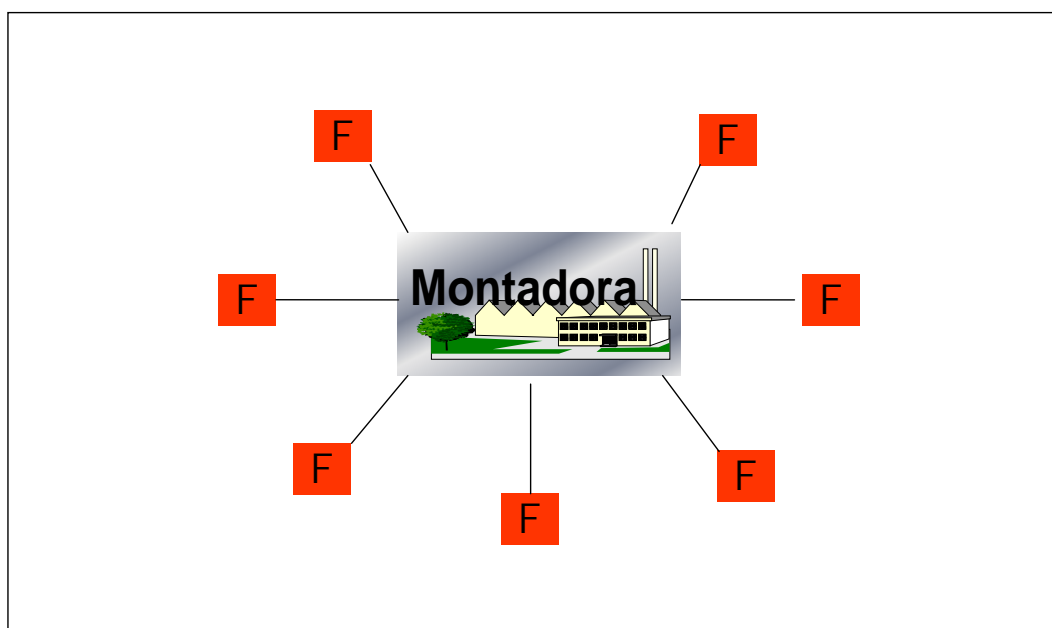
(1999), os quais segundo ele podem ser classificados de acordo com o tipo de problema organizacional a que se propõem: (a) "Sistemas de nível estratégico" - suportam as decisões estratégicas; (b) "Sistemas táticos" suportam a gerência média, nas questões como atingir determinados objetivos; (c) "Sistemas de conhecimento" ajudam na criação, distribuição e no uso do conhecimento.

Estes envolvem questões de conhecimento e habilidades técnicas (d) "Sistemas operacionais" aplicam-se nas atividades diárias e repetitivas.

Já no que concerne aos sistemas de controle de estoques, segundo Tersine (1988), quanto maior o número de itens em estoque e maior o fluxo de entradas e saídas, maior a necessidade de se efetuar o gerenciamento dos estoques por meio de um sistema informatizado. O sucesso de qualquer sistema de controle de estoques depende da forma como uma determinada teoria de controle de estoques foi traduzida em procedimentos claros e perfeitamente executáveis. Qualquer sistema de controle de estoque vai exigir uma vasta quantidade de dados. O projeto que define as formas de controle de entrada e saídas, são tão importantes quanto a precisão dos dados que serão introduzidos. Registros de entrada de má qualidade poderão comprometer todo o sistema, ou metodologias de controle mal definidas poderão exigir uma quantidade de pessoas maior do que realmente o necessário, para alimentar o sistema. Registros precisos levam a um sistema eficiente e eficaz.

O E.D.I. (Intercâmbio Eletrônico de Dados), tem se tornado a principal ferramenta de integração entre a empresa-cliente e a cadeia de fornecedores, configurando-se num capacitador para a implementação de modelos mais eficientes na gestão dos estoques. O acirramento da concorrência, principalmente no segmento automobilístico brasileiro, tem exigido grandes mudanças na relação

cliente-fornecedor, de forma que o modelo de relacionamento entre montadoras de veículos e seus fornecedores tem evoluído continuamente. Porém, segundo Scavarda & Hamacher (2001), até se atingir o estágio atual, a relação entre as montadoras de veículos e seus fornecedores passou por algumas etapas evolutivas, caracterizando um aprendizado mútuo. Até o final dos anos oitenta, as montadoras de veículos se relacionavam diretamente com todos os seus fornecedores (Figura 9).

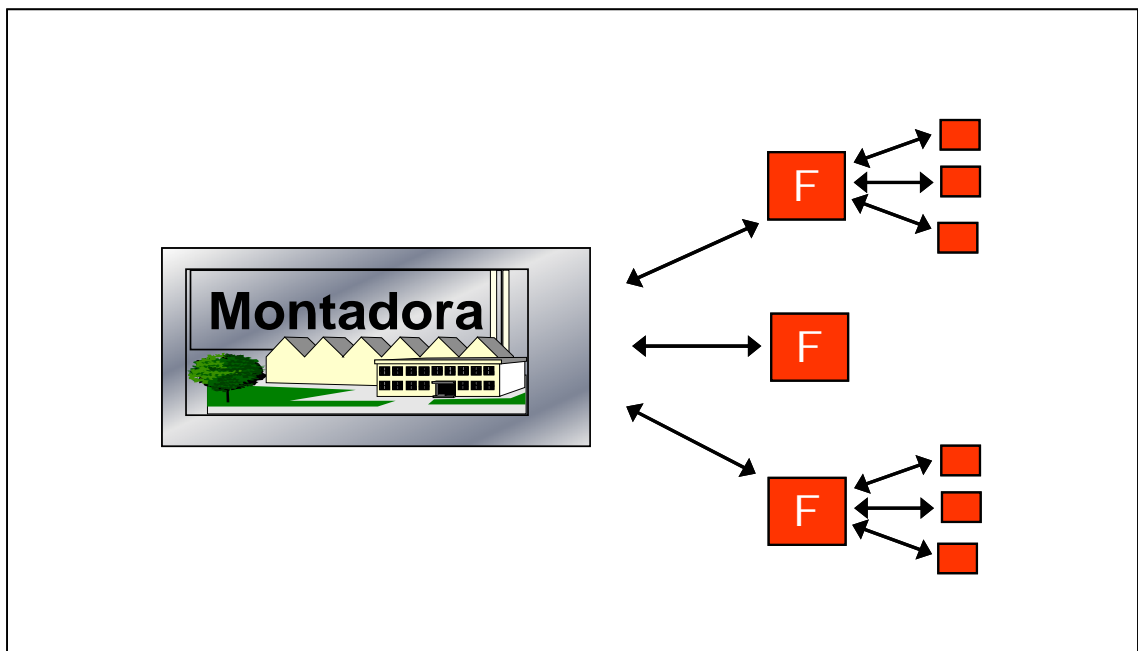


Fonte: Sintel - Sistemas de Comunicação

Figura 9 - Relação direta com a montadora

Os anos noventa foram marcados pela contínua implementação de planos de estabilização econômica e de políticas governamentais específicas, como acordos setoriais e multilaterais de comércio; isto contribuiu para

a elevação da demanda doméstica de veículos, exigindo um movimento de modernização do parque industrial brasileiro, particularmente a indústria de auto-peças. À partir desse período, houve um movimento no sentido de se reduzir as interfaces de contato direto entre montadora e fornecedores, com o surgimento da figura do fornecedor sistemista, que passou a fornecer sub-conjuntos ou conjuntos completos para a montadora cliente (Figura 10).



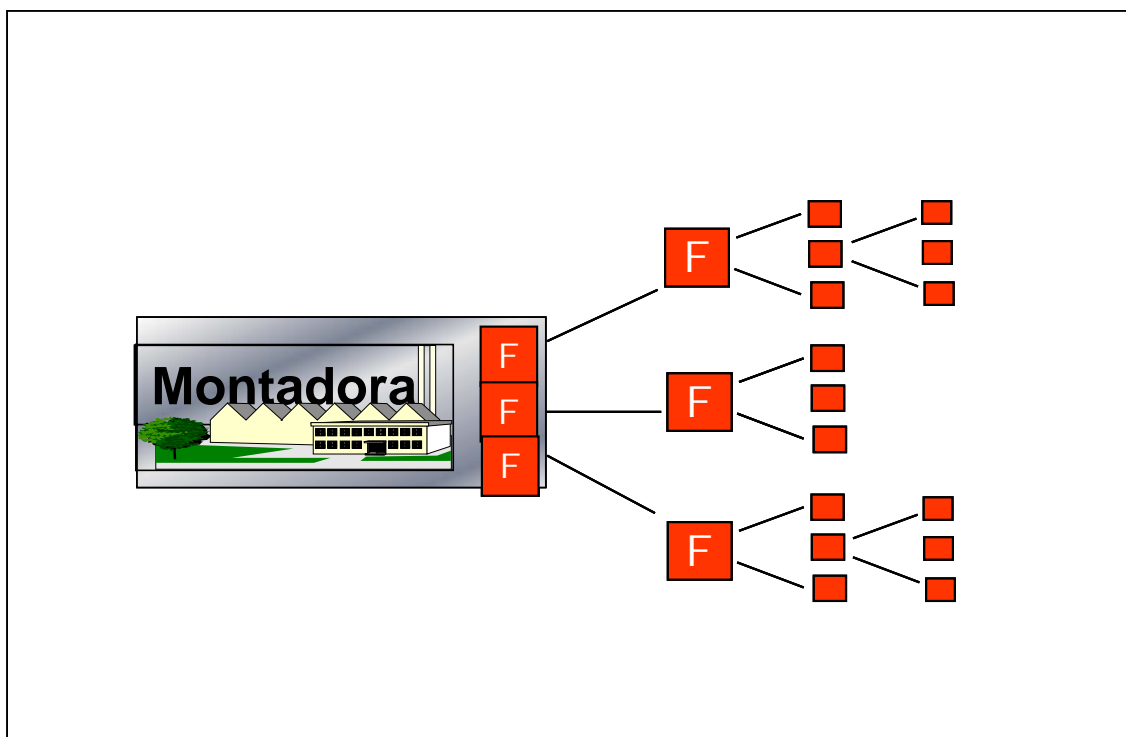
Fonte: Sintel - Sistemas de Comunicação

Figura 10 - Menor número de fornecedores

Da segunda metade da década de noventa em diante pode-se observar uma nova evolução com o desenvolvimento dos fornecedores de módulos completos, onde fornecedor torna-se responsável pela produção e aplicação de uma grande gama de itens, antes de responsabilidade da montadora cliente. Este fornecedor modular é que passa a administrar a compra de uma centena ou às vezes milhares de

itens e conseqüentemente uma gama significativa de fornecedores, antes ligados diretamente à montadora. (Figura 11).

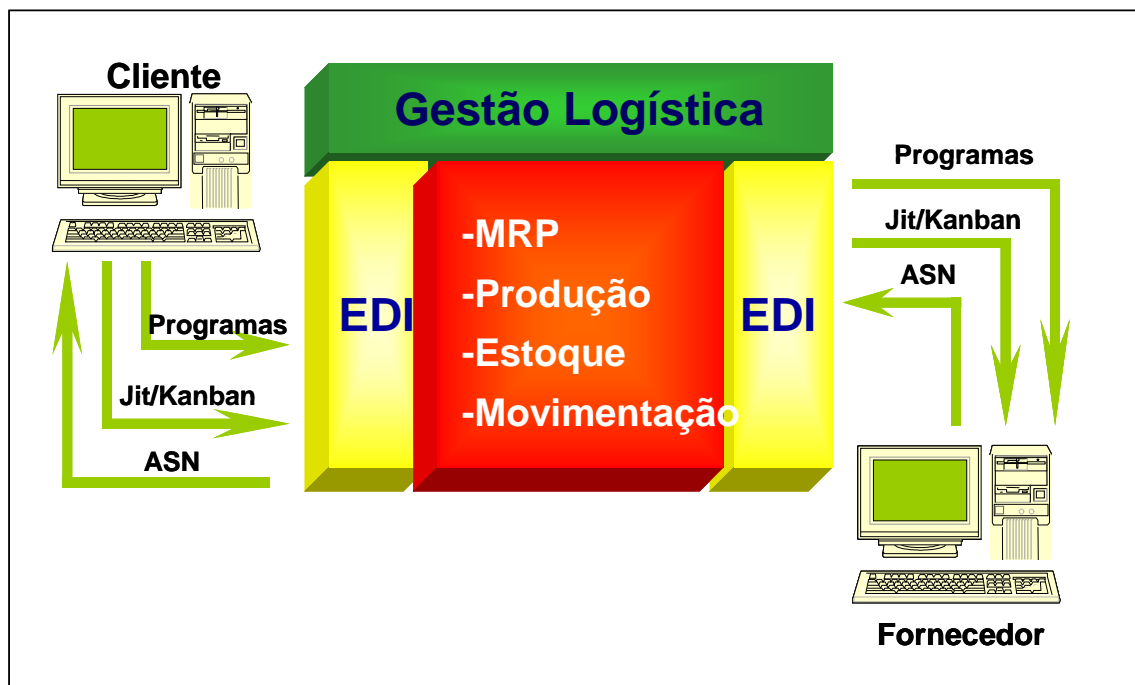
Este modelo ainda em construção, define-se basicamente pela redução do quadro de fornecedores por parte das montadoras; maior nível de exigência com relação à qualidade e pontualidade nas entregas; exigência da implementação de programas de melhoria contínua, seguindo os padrões mundiais.



Fonte: Sintel - Sistemas de Comunicação
Figura 11 - Surgimento dos Sistemistas

Segundo Scavarda e Hamacher (2001), em uma sociedade informatizada, o primeiro passo para reforçar as parcerias e desenvolver o pensamento estratégico, inclusive aproximando os fornecedores do processo decisório, é a disseminação da informação. Para viabilizar isto, os sistemas de informação passaram a ser utilizados e

tornaram-se parte integrante do ambiente de inovação. Todo este movimento deve levar a uma integração mundial entre clientes e fornecedores em torno de uma única base tecnológica de veiculação da informação. Esta integração tem sido facilitada mediante a utilização do E.D.I., que integra e acelera o fluxo de informação, possibilitando a identificação das novas necessidades do cliente pelos fornecedores, permitindo respostas mais rápidas e acertadas. (Figura 12)



Fonte: Sintel - Sistemas de Comunicação

Figura 12 - A integração pelo E.D.I.

Segundo Bowersox e Closs (1996), comunicação e informação padronizadas são essenciais para o funcionamento do intercâmbio eletrônico de dados. A comunicação padronizada define as características técnicas necessárias para a correta interpretação do computador que irá processá-la. A comunicação padronizada define os grupos de caracteres, a prioridade de transmissão da mensagem e velocidade. A informação padronizada diz respeito à

estrutura e conteúdo do documento a ser transmitido. Eles definem especificamente os tipos de documentos e a seqüência dos dados quando um documento é transmitido. Tem-se desenvolvido e buscado refinar dois padrões gerais em meio a um grande numero de padrões existentes, num esforço para padronizar tanto comunicação, quanto para troca de informação.

O padrão de comunicação e troca de informação geralmente mais aceito pelas empresas que utilizam o Intercâmbio Eletrônico de Dados é o ASC X.12 (*American Standards Commitee X.12*) e o UM/EDIFACT (*United Nations/Eletronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport*). O X.12 é um padrão praticamente Americano, enquanto que o EDIFACT é um padrão aceito mundialmente, inclusive no Brasil. Cada uma das organizações tem definido uma estrutura de dados comum para facilitar a transação entre os parceiros da cadeia de suprimentos. Especialistas indicam no entanto que o padrão mais flexível é o EDIFACT.

Os padrões de informação são implementados por meio de grupos de transação. Um grupo de transação, é um grupo de códigos que descrevem o documento em sua forma eletrônica. Para cada indústria, o grupo de transação define os tipos de documentos que podem ser transmitidos. Os documentos são relativos às atividades logísticas comuns nos quais são aplicados, tais como ordem de compra, operações de depósitos de armazenagem, e transporte.

Há muitas dúvidas concernentes ao futuro do Intercâmbio Eletrônico de Dados. Enquanto aplicações estão sendo desenvolvidas para criar padrões comuns de comunicação, ainda há conflitos com relação ao objetivo principal. Enquanto um simples padrão comum facilitaria a troca de informações entre os parceiros na cadeia de suprimentos entre industrias e mesmo países, muitas

empresas acreditam que a vantagem estratégica pode ser alcançada somente com a propriedade individual do conhecimento e capacidades do EDI.

Ainda segundo Bowersox e Closs (1996), é o principal fator para aumentar a competitividade de uma empresa, no que tange ao aspecto logístico. É um dos poucos recursos que à medida que se incrementa provoca concomitantemente o declínio nos custos. Esta característica única, destaca a informação como a principal chave para o sucesso de qualquer operação logística.

Nas palavras de Christopher (2002), o maior desafio para que uma organização seja ágil, é a prioridade que deve ser dada à integração, não somente à integração interna da organização, mas também com seus fornecedores, distribuidores e clientes finais.

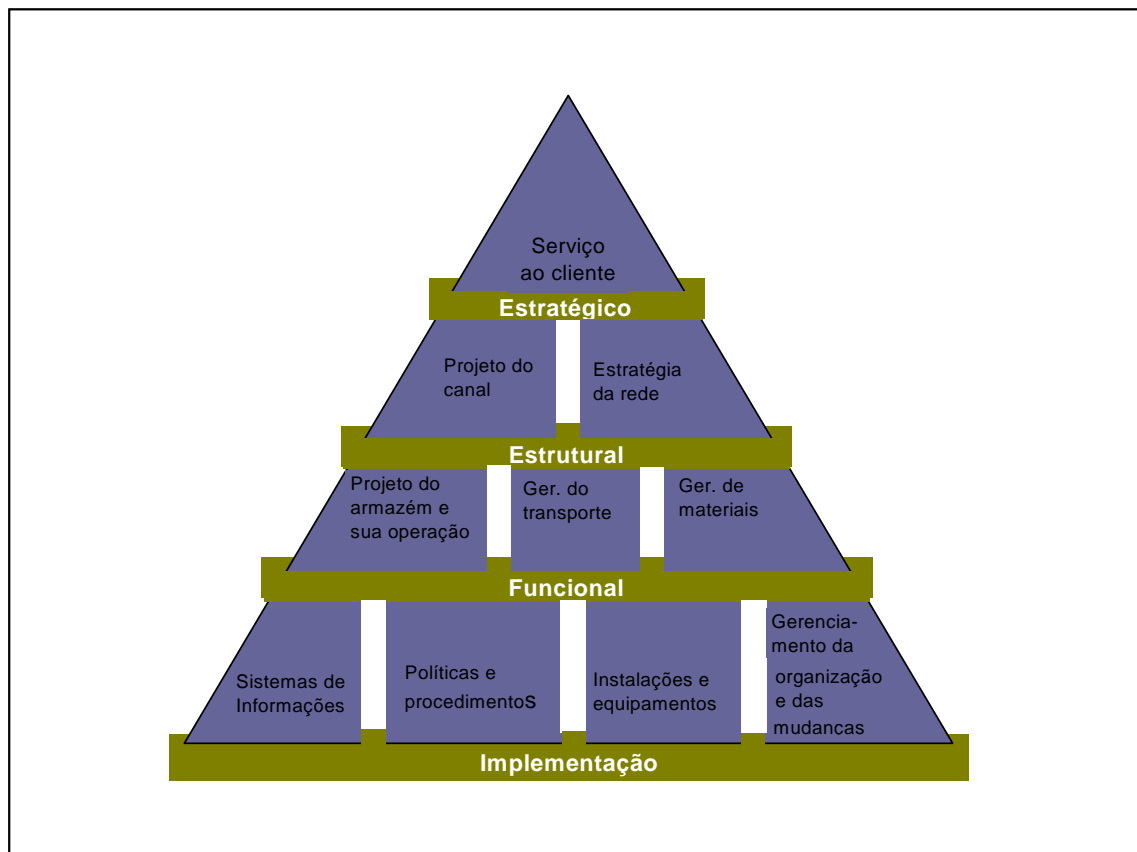
2.6. Definindo cadeia de suprimentos

"A expressão 'cadeia de suprimentos' é uma metáfora usada para descrever as empresas que estão envolvidas no fornecimento de um produto ou serviço" (GIANNAKIZ, 2001). Isto implica necessariamente no envolvimento entre cliente final, fornecedor intermediário e o fornecedor primário.

Para Ballou (2001), a cadeia de suprimentos se traduz por um conjunto de atividades funcionais que é repetido muitas vezes ao longo do canal de suprimentos através do qual as matérias-primas são convertidas em produtos acabados e o valor é adicionado aos olhos do cliente. O gerenciamento da logística empresarial é também chamado de gerenciamento da cadeia de suprimentos. Este gerenciamento tornou-se fundamental para manutenção da competitividade das empresas, pois conforme visto na Figura 7, ao longo da cadeia é que os estoques podem se acumular,

resultando em aumento de custos, sem no entanto estarem contribuindo para o melhor nível de atendimento ao cliente.

Christopher (2002), enfatiza que o desenvolvimento de uma estratégia para o gerenciamento da cadeia de suprimentos, envolve a integração de dez áreas-chave, conforme ilustrado na Figura 13.



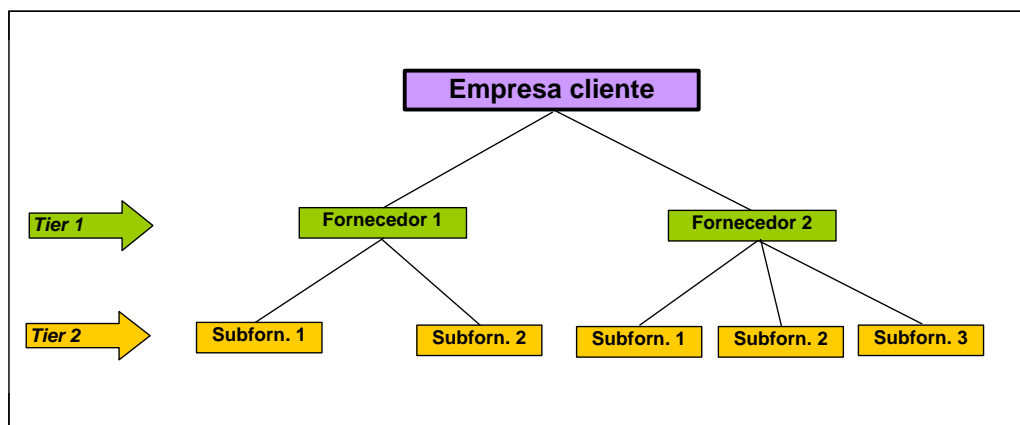
Fonte: CHRISTOPHER, 2002, p.223

Figura 13 - As dez áreas chave do processo logístico

O processo começa no topo da pirâmide, com o desenvolvimento da estratégia antes da estrutura. Citando a Andersen Consulting, Christopher (2002), destaca que um gerenciamento da cadeia de suprimentos bem-sucedido começa com o entendimento das necessidades e serviços requeridos pelos clientes, em todos os segmentos onde a empresa atua, e como segundo passo efetuam-se questionamentos básicos à

respeito da estrutura, os papéis funcionais e procedimentos.

Na visão de Ching (1999), há um movimento no sentido de se buscar a integração da cadeia de suprimentos, e as empresas tem buscado fazer isso estendendo a lógica da integração para além das fronteiras da empresa, incluindo os fornecedores e clientes. No que diz respeito aos fornecedores, novos modelos de relacionamento tem surgido; as empresas efetuaram uma verdadeira racionalização da base de fornecedores, estreitando relações e criando sistemas de parceria, no qual ambos atuam harmonicamente na busca de qualidade, preço e prazo de entrega. Talvez a mais nova figura desta integração seja o sistema modular (vide Figura 14), em que alguns poucos fornecedores (*tier 1*), ficam responsáveis por manter abaixo de si uma cadeia de subfornecedores (*tier 2*). Essa cadeia fornece peças e componentes para o fornecedor *tier 1*, que se encarrega de montar conjuntos ou módulos e entregá-los á montadora cliente.



Fonte: CHING, 1999, p.62

Figura 14 - Sistema modular de fornecimento

Outras empresas estão trazendo os fornecedores para dentro de suas fábricas. Um exemplo disso, ocorre na produção de garrafas plásticas, PET. A etapa final de

produção, que é o enchimento da garrafa plástica, ocorre dentro das instalações das engarrafadoras de refrigerantes. Um outro exemplo de estreitamento da relação com os fornecedores, ocorre entre a Kmart e a Procter & Gaamble; toda vez que um produto da Gaamble passa pelo caixa da Kmart, efetua-se a baixa automática de estoque e, simultaneamente é emitida uma autorização para reposição do mesmo. Este modelo é denominado de *Efficient Consumer Response* - Resposta eficiente ao consumidor (ECR).

O que se observa é que adotando essas medidas, as empresas buscam reduzir o número de fornecedores e ao mesmo tempo desenvolvem um vínculo de maior confiança e qualidade. A racionalização da base de fornecedores permite receber produtos de melhor qualidade e principalmente, devido ao encurtamento do *lead time* de fornecimento, reduzir sensivelmente os níveis de estoque. (CHING,1999)

Para Davis, Aquilano e Chase (2001), uma cadeia de suprimentos define-se por um grupo de empresas que fornecem todos os processos necessários para a obtenção de determinado bem e, se estende desde a geração da matéria-prima até os produtos acabados entregues ao cliente final. Por exemplo, a indústria de auto-peças destinadas às montadoras de veículos, a cadeia de suprimentos compreende desde o fornecedor do aço em seu estado bruto, até os fornecedores de insumos (soldas, tintas, etc), que uma vez adquiridos pela empresa de auto-peças, serão transformados no produto especificado pelo cliente final, através da agregação de valor. Ao longo da cadeia de suprimentos, matérias-primas se tornam produtos de empresa para empresa, até a obtenção do produto que atenderá as necessidades do cliente final.

Ainda segundo Davis, Aquilano e Chase (2001), a estrutura da cadeia de suprimentos pode variar para diferentes empresas, como também pode variar o grau de

controle que a empresa exerce em relação à sua cadeia de suprimentos.

Henry Ford por exemplo, visando garantir o suprimento de sua fábrica em River Rouge, fora de Detroit, Michigan, acabou por investir enormes somas em minas de ferro, florestas e até navios de carga, com o objetivo de obter o controle total sobre a cadeia de suprimentos, o que posteriormente ele descobriu ser impossível. "Quanto maior o grau de controle que a empresa tem com relação à sua cadeia de suprimentos, mais verticalmente integrada ela será" (DAVIS, AQUILANO e CHASE, 2001).

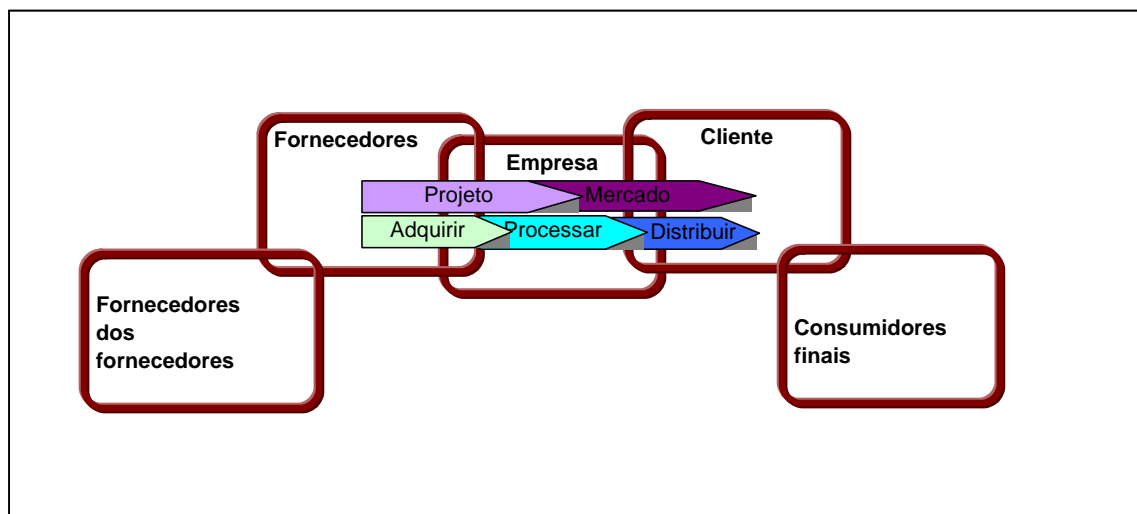
Desta forma, para gerenciar a cadeia de suprimentos a empresa precisa desenvolver habilidade na relação com seus fornecedores, como meio para se obter produtos de qualidade, a um preço competitivo e dentro das quantidades e prazo estipulados. Esta abordagem implica no fato de que o gerenciamento da cadeia de suprimentos assumiu um papel estratégico para o sucesso da empresa.

A administração da cadeia de suprimentos refere-se a todas as funções administrativas relacionadas com o fluxo de materiais dos fornecedores diretos da empresa até seus clientes finais. A evolução do conceito de cadeia de suprimentos, tem possibilitado às empresas, a estruturação de novos modelos no relacionamento com seus fornecedores, mais adequados aos desafios impostos pelo cenário altamente concorrencial e marcado pela volatilidade das demandas. Portanto o gerenciamento da cadeia de suprimentos deixou de ser uma alternativa, tornado-se o caminho que efetivamente permite à empresa um posicionamento flexível diante das oscilações na demanda, como também uma melhor gestão dos estoques.

"Atualmente as empresas estão trabalhando mais próximas aos seus fornecedores, com o objetivo de serem

mais suscetíveis às necessidades variáveis de seus clientes" (DAVIS, AQUILANO e CHASE, 2001).

Portanto, quando se fala de cadeia de suprimentos, o grande desafio das empresas é a integração, por meio da criação de parcerias, visando otimizar as oportunidades de negócio e fechar os elos com os clientes e com os fornecedores. (Figura 15)



Fonte: CHING, 1999, p.64

Figura 15 - Integração da cadeia logística

Segundo Ching (1999), as empresas líderes americanas estão integrando a cadeia logística agressivamente. A Motorola por exemplo, reduziu em 75% sua base de fornecedores; a Quaker Oats reformulou a cadeia logística com seus clientes e obteve ganho de margem em 2,5% e redução de estoques. Portanto, a palavra de ordem é integração e, por meio dela, a redução dos estoques com redução dos custos.

A inovação mais recente no gerenciamento da cadeia de suprimentos é a incorporação dos fornecedores na fábrica da empresa-cliente (ex.: consórcio modular Volkswagen para produção de caminhões e ônibus). Segundo Scavarda e

Hamacher (2001), a Volkswagen objetivou introduzir no projeto, os fornecedores dos principais componentes.

2.7. Estoque e a integração com os fornecedores

Historicamente, os relacionamentos com os fornecedores tinham um caráter antagônico. Os gerentes de compras eram instruídos a conseguir do fornecedor o menor preço possível.

Por exemplo, os principais fabricantes de automóveis norte-americanos não desenvolviam relacionamentos de longo prazo com seus fornecedores. A cada seis meses, abriam concorrência para sua demanda, e todos os fabricantes de determinado item competiam para conseguir o negócio, oferecendo o menor preço possível para o próximo período de fornecimento.

No Brasil, o fenômeno inflacionário desenvolveu durante décadas, um comportamento semelhante, levando os profissionais da área de compras das empresas, efetuarem uma tomada de preços para cada compra; isto em função da forte variação dos preços em um curto espaço de tempo. Apesar das diferenças entre o cenário Americano e o Brasileiro, havia uma característica comum no modelo de relacionamento com os fornecedores: não se buscava relacionamentos de longo prazo.

No entanto, as profundas mudanças ocorridas na economia global afetaram ambos os países. Nos Estados Unidos, as empresas tiveram que enfrentar o acirramento da concorrência com a indústria Japonesa no segmento automobilístico e, para isso, passaram a adotar parte do modelo Japonês no que tange ao relacionamento com os fornecedores como forma de reduzir estoques e manter a competitividade.

A indústria Japonesa havia surpreendido o mundo ocidental com uma mudança de paradigma nos relacionamentos

com os fornecedores; optaram por trabalhar com um número reduzido de fornecedores e os envolveram em seus processos visando a redução dos custos já na fabricação dos componentes; isto possibilitou a implementação *do Just In Time*, com os fornecedores entregando em pequenos lotes de mercadorias diretamente ao processo de produção da empresa exatamente no momento em que eles eram necessários.

Nas décadas de 70 e 80, as empresas ocidentais construíram sofisticados depósitos automatizados para armazenar a matéria-prima. Uma dessas empresas convidou orgulhosamente um grupo de engenheiros japoneses para visitar seu depósito automatizado. O depósito utilizava robôs e muita tecnologia de informática para inserir os itens no estoque de forma precisa. Os visitantes ficaram impressionados mas, ao serem indagados sobre o que viam responderam com uma pergunta: mas por que vocês construíram um palácio para armazenar lixo?

Por outro lado, um visitante que fosse pela primeira vez a uma montadora da TOYOTA ficaria surpreso ao ver o caminhão de um fornecedor estacionado do lado de fora da fábrica, cuja entrada estava bloqueada. O fato é que um computador da fábrica, monitorando o fluxo de produção, sabia em que momento o item era necessário, e somente neste momento liberaria a entrada do fornecedor do mesmo. Não havia espaço para estoque.

Inicialmente muitas empresas ocidentais entenderam de maneira errada o modelo japonês do JIT e, ainda hoje, no Brasil é possível observar este fenômeno. Muitas empresas acharam que JIT significa que os fornecedores deveriam manter grandes quantidades de estoque até que a empresa estivesse pronta para usa-lo; isso garantia que jamais faltaria um produto em sua linha de produção. Isso, entretanto, só transferia o custo da montadora para o fornecedor, sem reduzir o custo total de operação do

sistema de suprimento. O JIT japonês associava os processos dos fornecedores aos das montadoras, permitindo que os primeiros produzissem e entregassem os itens desejados diretamente ao processo de fabricação, quando necessário, sem que o fornecedor tivesse que manter estoques excessivos de matéria-prima. Esse modelo exigia uma produção livre de defeitos, pois não havia tempo para inspeções ou retrabalhos. No modelo japonês havia uma ligação direta entre os processo de produção das empresas e seus fornecedores, e isto era a chave do sucesso de tal modelo.

Atualmente, além da ligação direta entre os processos de produção das empresas e seus fornecedores, busca-se ajuda para o projeto e engenharia dos materiais.

No Brasil, a estabilização da moeda e a redução da inflação a níveis próximos aos países desenvolvidos, levou as empresas a redesenharem seus modelos de gestão, incluindo a forma de relacionamento com os fornecedores; a mudança foi tão radical, que de cotações diárias para cada compra, passou-se para a figura de contratos temporários, com tomadas de preço a cada 12 meses, sempre buscando estabelecer relacionamentos de longo prazo, como forma de aumentar a sinergia entre cliente e fornecedor, e isto se tornar um fator de vantagens mútuas, resultando em ganho de competitividade.

"Todos esses avanços explicam por que não se pode escolher fornecedores apenas com base no preço baixo; os melhores fornecedores são aqueles capazes de oferecer o menor custo total, não o menor preço" (KAPLAN & COOPER, 1998)

É óbvio que o preço de compra é importante, porém existem outros fatores que compõem o custo total de aquisição de materiais. Além do preço de compra, considera-se o custo de todas as atividades relacionadas à aquisição.

Um fornecedor ideal permite que uma empresa evite muitos desses custos oferecendo produtos:

- Através do intercâmbio eletrônico de dados (E.D.I);
- Sem defeitos;
- Que não exigem inspeção;
- *Just-in-time*;
- Diretamente ao processo de fabricação;
- Sem faturas;
- Utilizando o pagamento via transferência eletrônica de fundos.

Em algumas empresas tem-se eliminado inteiramente a função de compras de determinados itens; isto tem-se se tornado possível colocando um membro da equipe do fornecedor em sua fábrica e este passa a monitorar o estoque dos itens de sua responsabilidade.

Esta prática moderna que propõe a total integração com o fornecedor exige a seguinte análise: Como as empresas podem escolher e avaliar fornecedores com base no baixo custo total, e não em preços baixos?

Um sistema de custeio tradicional indicará o preço de compra líquido de um fornecedor, mas apenas isto; para compras baseadas em custo de aquisição exige um sistema de custeio baseado na atividade, de forma a permitir que a empresa entenda os custos totais de trabalhar com um fornecedor específico.

Desta forma os itens adquiridos de um fornecedor ideal podem ter um preço de compra ligeiramente maior, mas não lhe será atribuído nenhum outro custo de aquisição. Por outro lado, um fornecedor que ofereça um preço baixo e que não consiga cumprir nenhuma das exigências descritas anteriormente terá muitos outros custos atribuídos aos seus itens.

O conhecimento dos custos das atividades relacionadas ao fornecedor permitem que uma empresa

disponha de informações bem fundamentadas para resolver como deseja trabalhar com os fornecedores e como compartilhar as economias de custos entre fornecedor e cliente.

Merli (1998), cita que os fornecedores são co-protagonistas, juntamente com a empresa-cliente que opera no mercado final, de modo que para conseguir redução nos níveis de estoque e flexibilidade, a empresa-cliente depende de seus fornecedores.

Ao citar George Stalk, Kaisha-The Japanese Corporation, Merli (1998), vai além da simples co-responsabilidade dos fornecedores, enfatizando que todos os esforços devem levar a uma redução nos tempos de suprimentos, e esta redução deverá resultar em níveis de estoque menores para a empresa-cliente.

Assim sendo, Merli (1998) conduz à constatação de que a boa gestão dos níveis de estoque, depende diretamente da forma como a empresa se relaciona com seus fornecedores.

Portanto a consecução dos objetivos estratégicos de redução dos prazos de entrega, redução dos níveis de estoque e flexibilidade, somente serão possíveis à medida que a empresa consegue comprometer sua cadeia de fornecedores com estes objetivos, e mais do que isso, dando-lhes as condições necessárias para conhecer não somente a tendência da demanda, mas também acessar em tempo real, as variações ocorridas.

"Os tempos de suprimentos têm influência direta no nível dos estoques ... logo a sua redução é muito importante." (MERLI, 1998).

Ao fazer esta colocação, Merli (1998), enfatiza a necessidade que a empresa-cliente tem de desenvolver modelos de relacionamento com seus fornecedores que contribuam para a consecução deste objetivo e define as

fases que compõem os tempos de suprimentos, conforme abaixo:

1. Tempo de definição do pedido.
2. Tempo de emissão dos documentos.
3. Tempo de resposta dos fornecedores.
4. Tempo de transporte.
5. Tempo de recebimento e inspeção.
6. Tempo de distribuição.

Este modelo no entanto, tornou-se inadequado, à medida que a compressão do tempo ao longo de toda a cadeia de suprimentos passou a constituir o novo paradigma capaz de reduzir os prazos de entrega e aumentar a flexibilidade frente às mudanças do mercado.

Com a introdução do conceito de *Comakership* na relação entre a empresa-cliente e seus fornecedores, as etapas do processo de suprimentos tiveram seus tempos reduzidos ou mesmo foram suprimidas.

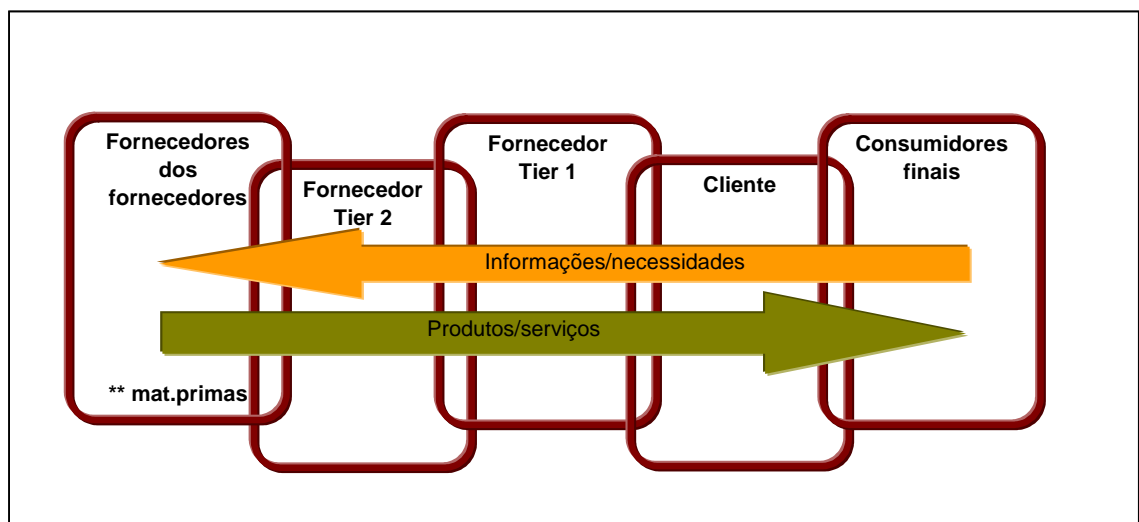
O *Comakership* está fundamentado nas seguintes premissas:

- Redução do número de fornecedores para uma máximo de dois ou três para cada tipo de material.
- Escolha dos fornecedores, baseada nas avaliações da capacidade do seu processo.
- Instauração de relações de longo prazo.
- Negociação muito limitada com frequência, mas baseada em um ótimo conhecimento do mercado de fornecimento (Marketing de Compras).
- Relacionamento baseado em pedidos abertos, com fornecimentos automáticos em *pull* e com garantia nos tempos e na qualidade.
- Existência de reconhecimentos almejados gerando privilégios para os fornecedores intimamente relacionados com a empresa.

Constata-se que Ching (1999), compartilha da mesma visão de Merli (1998) ao dizer que as empresas vencedoras já deixaram para trás o foco de redução de perdas como, diminuição das transações, redução do nível de estoque e menor custo. Elas vão utilizar a integração da cadeia logística, portanto, a integração com seus fornecedores e clientes, para gerar melhores resultados. Estas empresas entenderam que o foco é agregar maior valor ao cliente com melhoria das características e funções que melhor o atendam, redução contínua dos tempos de resposta e aumento da flexibilidade para lidar com lotes pequenos e variados, disponibilidade de produto e um preço justo.

Esta integração concentra-se em alinhar os processos-chave do negócio de forma que mercadorias e produtos fluam das fontes supridoras em direção aos consumidores.

As informações e necessidades, correm em direção oposta, saindo dos clientes e consumidores e vão até as fontes supridoras. (Figura 16)

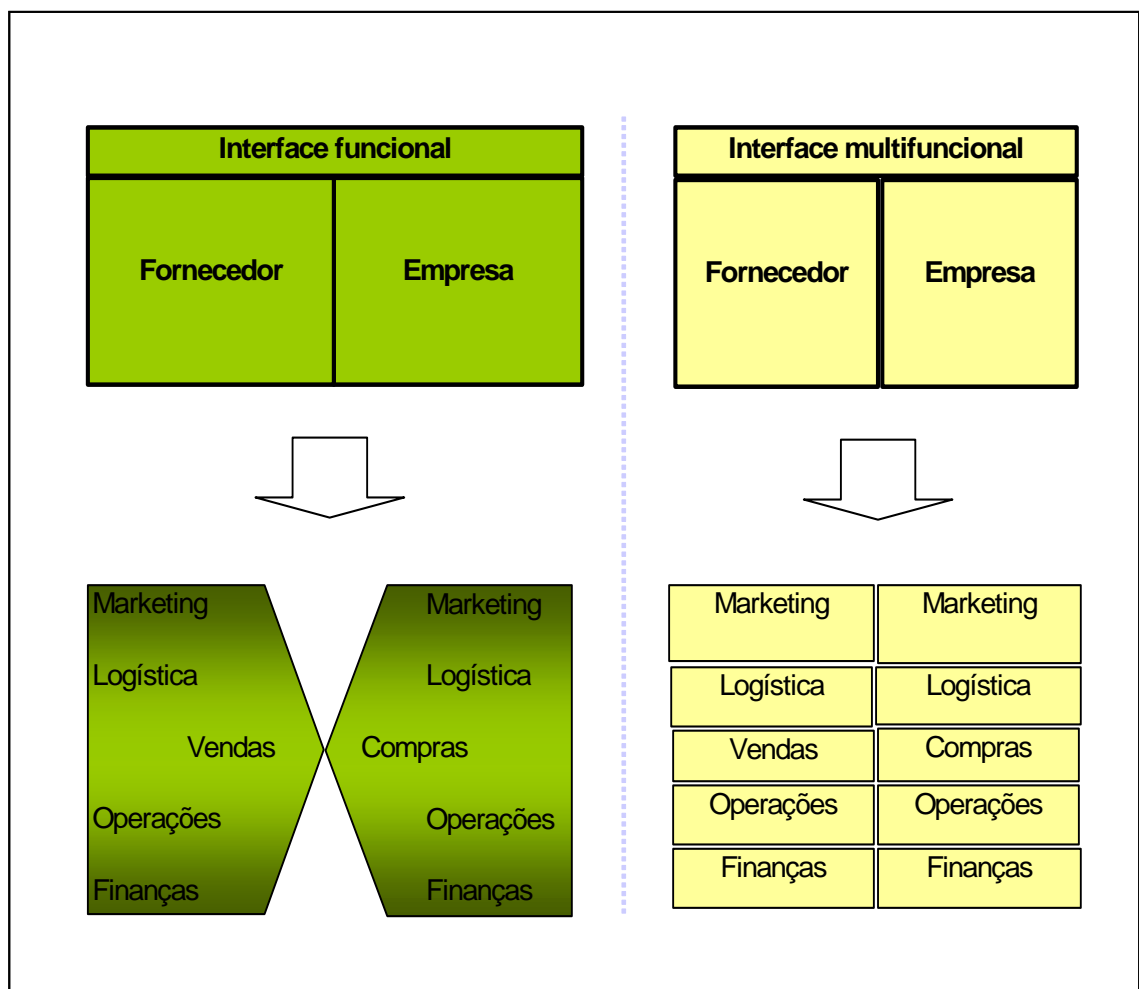


Fonte: CHING, 1999, p.67

Figura 16 - Universo da cadeia logística integrada

Ocorre porém, que em muitas organizações existe pouco interesse nas atividades logísticas de suprimento. Isto ocorre às vezes em função do desconhecimento sobre quanto pesa suprimentos no custo total da empresa. Esta visão míope da realidade, impede de enxergar que por ser o primeiro passo na cadeia logística, o canal de suprimentos é a maior distância até o consumidor, também a mais afetada pelas variações do mercado e o mais difícil de sincronizar com a demanda do cliente final (CHING,1999).

Enfim, vale ressaltar que a integração com o fornecedor implica em uma mudança drástica no tipo de relacionamento, saindo do tradicional contato e interface funcional vendedor (do fornecedor) com o comprador (da empresa), e construir um modelo multifuncional, conforme ilustrado na Figura 17.



Fonte: CHING, 1999, p.99

Figura 17 - Modelos de interfaces entre empresas

2.8. Fluxo de valor

Por meio do fluxo de valor é possível identificar os possíveis fatores causais de estoque.

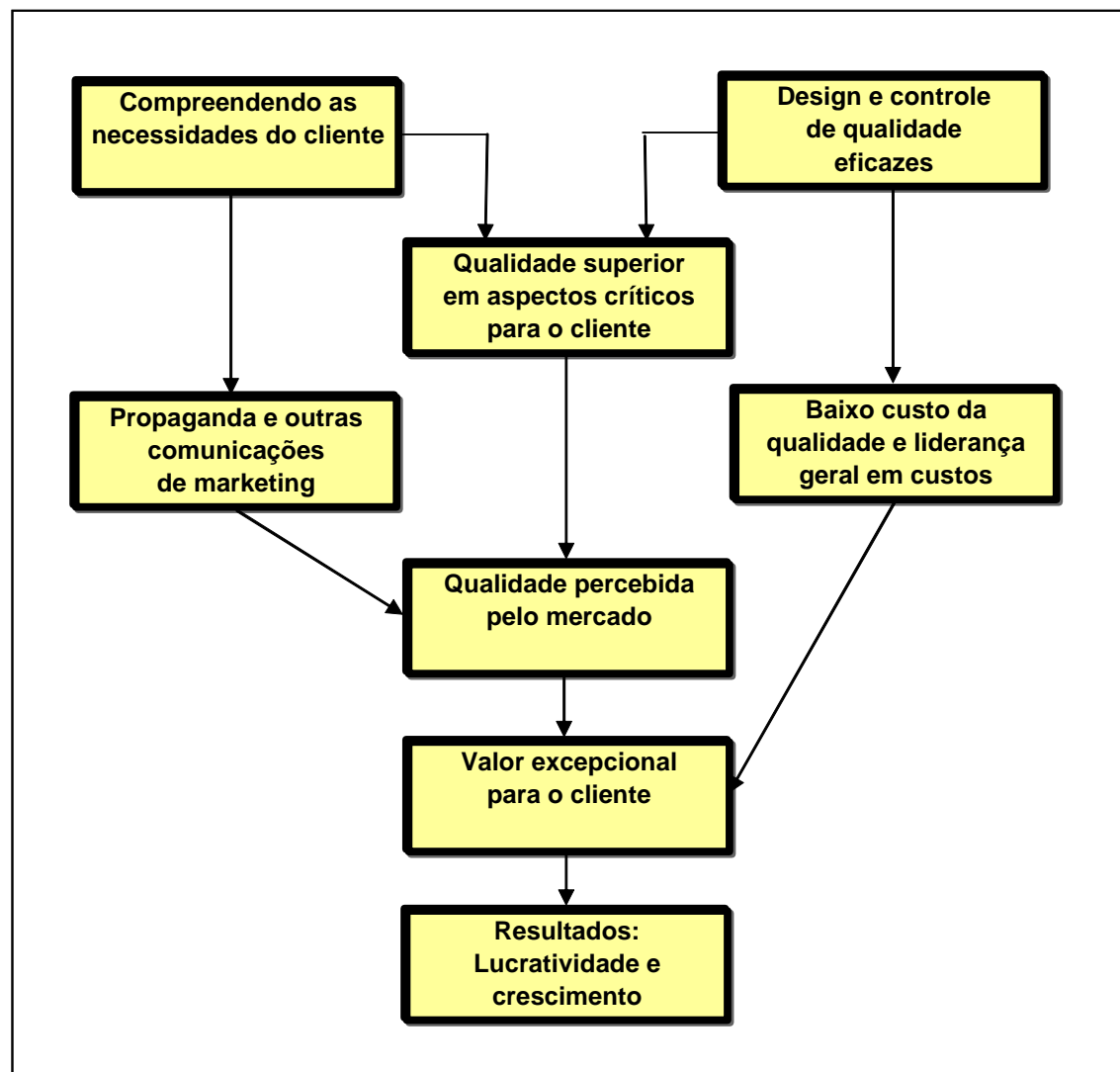
Rother (1999) descreve que, na Toyota, as pessoas aprendem sobre os três fluxos na manufatura (a) fluxos de materiais (b) fluxos de informações e (c) fluxos das pessoas processo. Ao elaborar o fluxo de valor, as pessoas aprendem o atual da empresa e possibilita desenhar o ideal ou o futuro, com vistas ao "*Lean Manufacturing* - Manufatura Enxuta".

O fluxo de valor é uma ferramenta que, se bem aplicada, ajuda para que os fatores causais dos desperdícios, incluindo os estoques, sejam enxergados. Esses fatores podem apresentar-se disfarçados em todas as atividades, sejam elas primárias ou secundárias.

As atividades primárias são aquelas especificamente voltadas para a fabricação e entrega do produto ou serviço, enquanto as secundárias são de apoio e sustentação à realização das primárias. Entre as primárias encontram as atividades de logística interna e externa, onde se insere o estoque, objeto deste estudo. Elas merecem atenção e cuidados técnicos para que cumpram o seu papel de agregação de valor dentro da cadeia (PORTER, 1990).

Porter (1990), trouxe para o cenário da manufatura o conceito de que a vantagem competitiva precisa ser compreendida como derivada das muitas atividades distintas que uma firma desempenha, projetando, produzindo, comercializando, entregando e apoiando seu produto. À isto ele chama cadeia de valor. Uma firma ganha vantagem competitiva ao executar estas atividades estrategicamente importantes, melhor do que seus concorrentes.

Para Ching (1999), o conceito de valor ao cliente pode ter diversas interpretações, especialmente se você é o cliente em questão. Agregar valor ao cliente pode ser entendido como proporcionar ao cliente produtos e serviços que têm um valor maior do que aqueles oferecidos pela concorrência. A Figura 18 mostra em formato de fluxograma como se cria valor que o cliente enxerga.



Fonte: CHING, 1999, p.84

Figura 18 - Fluxo de criação de valor

Outra interpretação do valor percebido pelo cliente consiste na melhor combinação entre qualidade, serviço ao cliente, preço e prazo de entrega.

$$\text{VALOR} = \frac{\text{QUALIDADE} \times \text{SERVIÇO AO CLIENTE}}{\text{PREÇO} \times \text{PRAZO DE ENTREGA}}$$

2.8. Abordagem financeira do estoque

Todo estoque significa capital imobilizado. Uma vez reduzido, melhora o fluxo de caixa, pois implica em reduzir as compras, e conseqüentemente o desembolso.

Significa disponibilizar capital para outras aplicações, entre elas, projetos de interesses estratégicos para o negócio.

Ao analisar 6 tipos diferentes de empresas, Ballou (2001) enfatiza que o estoque pode representar entre 33% a 72% do ativo circulante, ou seja, ativos cujos itens são de maior liquidez, tais como o caixa, aplicações, contas a receber e estoque. Ele mesmo explica que os custos dos estoques podem ser agrupados em quatro classes: custos de espaço, de capital, dos serviços de estoque e de riscos de estoque.

Os custos de espaço estão relacionados com o valor cobrado pela utilização da metragem cúbica na área de estocagem. Se o local de estocagem for propriedade privada, o custo de espaço é determinado pela alocação dos custos operacionais relativos ao espaço, como iluminação, custos fixos, etc.

Os custos de capital tem relação com o montante investido em estoque. Esse custo pode representar mais de 80% do custo total do estoque. Segundo Ballou (2001), não há um consenso sobre a melhor maneira para se calcular este custo.

Algumas empresas usam seu custo de capital médio e outras usam a taxa média de retorno de investimentos

requerida pela companhia. A taxa de atratividade também pode ser utilizada, uma vez que é a taxa de retorno sobre o investimento mais lucrativo previamente determinado pela empresa.

No que se refere aos Custos de serviços de estoque, incluem-se os seguros e impostos.

Já os custos de risco de estoque, relacionam-se com a deterioração, o roubo, os danos ou mesmo obsolescência do mesmo.

Finalmente os custos de falta de estoque incorrem quando um pedido de venda deixa de ser efetivado por falta de estoque do item necessário ao seu atendimento.

Com uma visão um pouco diferente, DIAS (1993), explica que os custos de estoque estão agrupados em custos de capital, custos com pessoal, custos com edificação e custos de manutenção.

Neste caso, duas variáveis aumentam estes custos, que são quantidade em estoque e o tempo de permanência em estoque. Por exemplo, grandes volumes de estoque requerem uma utilização maior de mão-de-obra, inclusive utilizando mais intensamente os equipamentos de movimentação, o que obviamente afeta os custos.

Se o volume de estoque é menor, o efeito é exatamente o oposto. Todos esses custos relacionados são chamados por DIAS (1993), de custo de armazenagem.

Uma das formas de se calcular o custo de armazenagem, é por meio do estoque médio e indicando-o em % do valor do estoque.

A expressão abaixo demonstra de que forma pode-se calcular o custo de armazenagem.

$$\text{Custo de armazenagem} = \frac{Q \times T \times P \times I}{2}$$

Onde:

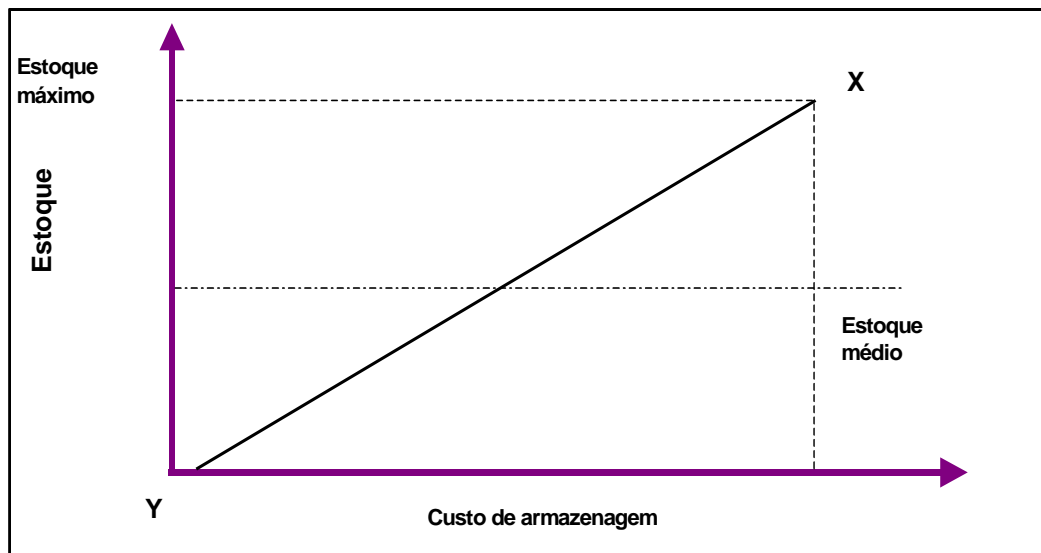
Q = Quantidade de material em estoque no período considerado

P = Preço unitário do material

I = Taxa de armazenamento expressa geralmente em termos de porcentagem

T = Tempo considerado de armazenagem

A Figura 19 ilustra a relação do estoque médio com o custo de armazenagem. Observa-se que no ponto X, quando o estoque é máximo, o custo de armazenagem é máximo. No ponto Y, quando o estoque é zero, o custo de armazenagem é mínimo (matematicamente ele seria zero, mas na realidade existem despesas fixas que fazem com ele seja diferente de zero).



Fonte: DIAS, 1993, p.47

Figura 19 - Custo de armazenagem

O preço unitário deve ser considerado constante no período analisado. Se não for, deve ser tomado um valor médio. O valor de I - taxa de armazenagem - é obtido através da soma de diversas parcelas. Assim temos:

Taxa de retorno de capital

$$I_a = \frac{100 \times \text{lucro}}{\text{Valor estoques}}$$

Taxa de armazenamento físico

$$I_b = \frac{100 \times S \times A}{C \times P}$$

S = área ocupada pelo estoque

A = custo anual do m2 de armazenamento

C = consumo anual

P = preço unitário

Taxa de seguro

$$I_c = \frac{100 \times \text{custo anual do seguro}}{\text{valor estoque} + \text{edifícios}}$$

Taxa de transporte, manuseio e distribuição

$$I_d = \frac{100 \times \text{depreciação anual do equipamento}}{\text{valor estoque}}$$

Taxa de obsolescência

$$I_e = \frac{100 \times \text{perdas por obsolescência}}{\text{valor estoque}}$$

Outras taxas (água, luz)

$$I_f = \frac{100 \times \text{despesas anuais}}{\text{valor estoque}}$$

Portanto a taxa de armazenagem é:

$$I = I_a + I_b + I_c + I_d + I_e + I_f$$

Os valores considerados nestas equações podem ser obtidos pela contabilidade da empresa.

Sob a óptica da Administração do Capital de Giro, o estoque é um dos investimentos necessários para sustentar um dado volume de operações.

Ele faz parte dos ativos concorrentes, aqueles relacionados principalmente às vendas, e que podem oscilar de um momento para outro. Por isto, o administrador financeiro dedica boa parte do seu tempo planejando e controlando este tipo de investimento.

Sanvicente(1997), afirma que investimento em estoque é função do volume de vendas futuras e portanto dinâmico. O seu volume depende de quatro fatores: (a) "rapidez" com que o item pode ser obtido; (b) "duração do ciclo de produção", sendo o estoque diretamente proporcional a este ciclo; (c) "hábitos de compra dos clientes", quanto mais previsíveis as encomendas, menor os investimentos em estoque; (d) "durabilidade dos itens estocados". O autor organiza os conceitos destes quatro fatores em Causas Internas e Causas Externas de acumulação de estoque: (a) "Causas Internas" - por exemplo quando a produção sugerir ritmo constante e nivelado, e o seu custo compensar o acúmulo de estoque. Obviamente que esta pode não ser a melhor alternativa. O fator decisivo será sempre a questão custo; de produção e de armazenagem

Outra possibilidade é quando há irregularidade das vendas, e levar à produção por ciclos de utilização do equipamento ou da mão de obra especializada; (b) "Causas externas" - são relacionadas às condições peculiares do setor em que a empresa atua, ou a situação particular do mercado fornecedor, ou as relações dos fornecedores com a empresa. A influência do comportamento dos clientes, sendo

mais ou menos tolerantes com variabilidade do nível de serviço irá influenciar na política de inventário da empresa; quanto menos tolerante for o cliente com relação ao nível de atendimento esperado, maior será a necessidade de a empresa manter estoques, de forma a assegurar a manutenção do serviço ao cliente. O estado da economia é outra causa externa que poderá influenciar na acumulação de estoque.

Uma economia em expansão poderá sugerir eventualmente aumento de estoque para suprir eventuais novas demandas. Ainda de acordo com o autor, o objetivo é minimizar as necessidades de investimento em estoque, para se ter benefícios operacionais, reduzir a rotação geral dos recursos, e contribuir para a rentabilidade geral da empresa.

3. METODOLOGIA

Este estudo está fundamentado em dois critérios básicos propostos por Vergara (2000): 1) quanto ao fim - este estudo é do tipo investigação explicativa e aplicada. Explicativa, porque objetiva esclarecer de que forma a integração eletrônica entre empresa-cliente e fornecedores pode contribuir para a redução dos estoques. Aplicada, porque busca propor uma alternativa para o problema dos estoques no Tier 1; 2) quanto ao meio, ela é do tipo de campo, documental e bibliográfica. De campo, por se tratar de dados coletados no local onde ocorre o fenômeno. Documental, pois fará uso de documentos oficiais da empresa em estudo. Bibliográfica, por buscar na literatura disponível em livros, revistas e redes eletrônicas, a elucidação do fenômeno em estudo.

3.1. Universo da amostra

A amostra é do tipo não probabilística por acessibilidade, pelo fato de ser escolhida sem observar um procedimento estatístico, tendo sido selecionada devido à facilidade de acesso e disponibilidade de dados.

O estudo é efetuado com análise dos dados de demanda e estoque, de um determinado item (PROD2000), adquirido de terceiros, cujos níveis médios de estoque são conhecidos no período de Janeiro de 2002 a Dezembro de 2003. Trata-se de um item classe "A" no conceito de classificação ABC da empresa, considerando-se os componentes adquiridos de terceiros. É um item de demanda dependente e teve um consumo contínuo durante o período observado.

3.2. Etapas da pesquisa

A pesquisa está relacionada à implementação de um sistema de intercâmbio eletrônico de dados, E.D.I., (descrito no item 2.5), cujo objetivo é interligar a empresa em estudo, fornecedores e o cliente final. É por meio deste sistema que trafegam as informações de demanda, pedido de compra e aviso de embarque.

Visando conferir maior fluidez ao texto, o referido sistema passa a ser chamado de "Sistema Integrado", a empresa em estudo, de "Tier 1" e os fornecedores de "fornecedor".

O plano de pesquisa é constituído por duas etapas.

ETAPA 1 — Primeiramente efetua-se a análise do modelo atual de transmissão da informação, fluxo de informação, identificando a forma como as operações são

efetuadas, os tempos requeridos e os respectivos custos. Faz-se o levantamento dos níveis de demanda e de estoque do item em estudo, nos períodos anteriores (Janeiro a Dezembro de 2002), e posteriores à implementação do Sistema de Integrado, ou seja, de Janeiro a Dezembro de 2003. De posse destes dados, elaboram-se gráficos demonstrativos; calculam-se os estoques médios, o desvio padrão e o coeficiente de variação da demanda. Objetiva-se verificar a influência do Sistema Integrado nos níveis de estoque médio.

ETAPA 2 — Nesta fase, objetiva-se analisar os ganhos obtidos resultantes da implantação do Sistema Integrado além da redução do estoque, analisando o fluxo de informação resultante. Compara-se os tempos e custos envolvidos no processo de aquisição (compras), com os dados do modelo anterior visando identificar oportunidades para novas reduções. A análise comparativa tem o objetivo de permitir a proposição de uma nova política de suprimentos que resulte em menores níveis de estoque médio conferindo reduções no custo de manutenção deste.

Maior abrangência é dada à análise de redução nos custos de manutenção, aplicando a nova lógica dos estoques médios aos itens classe "A" da empresa. Os ganhos potenciais são calculados e apresentados como conclusão deste trabalho.

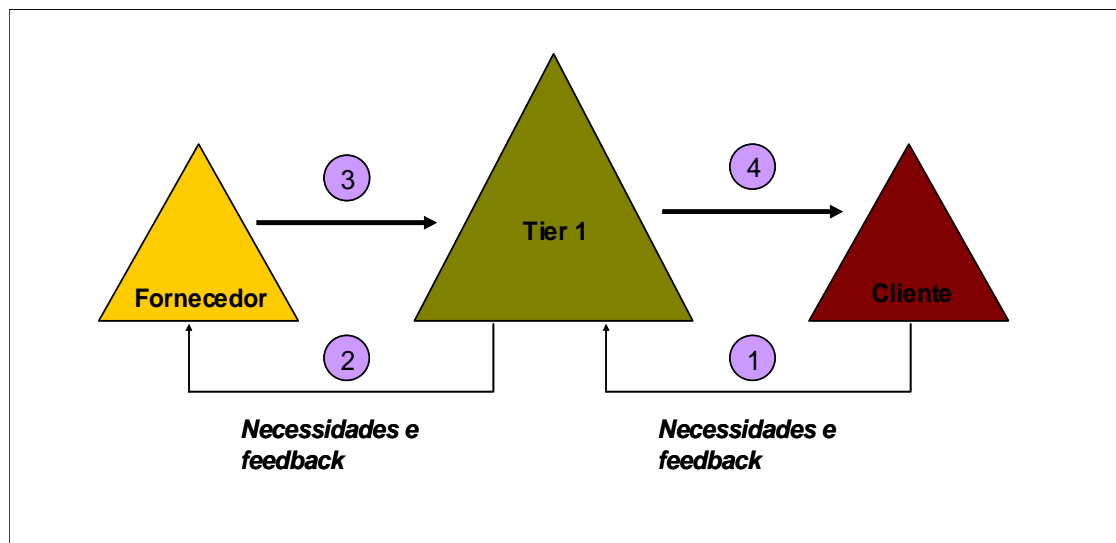
4. RESULTADOS e DISCUSSÃO

4.1. Fluxo de aquisição

As organizações estão convencidas de que é fundamental melhorar os processos, caso queiram manter a competitividade (CHRISTOPHER, 2002).

O processo que se buscou melhorar no Tier 1, foi o de aquisição, especificamente o fluxo de informação. Segundo Ching (1999), o fluxo de aquisição está compreendido dentro da gestão de estoques e, influencia diretamente os níveis destes.

O Tier 1 adota como modelo de gestão de estoque, o "Estoque para Demanda", descrito por Ching (1999), como uma simplificação do método de empurrar, no qual se busca manter os níveis de estoque proporcionais à sua demanda. O fluxo se inicia com a previsão de vendas que é a base para os programas de produção e, também se desdobra em planos de suprimentos, que são enviados aos fornecedores. Estão envolvidos neste fluxo, o cliente final, o Tier 1 e os fornecedores. A Figura 20 ilustra este fluxo, no qual as necessidades do cliente são transmitidas ao Tier 1, e daí ao fornecedor.



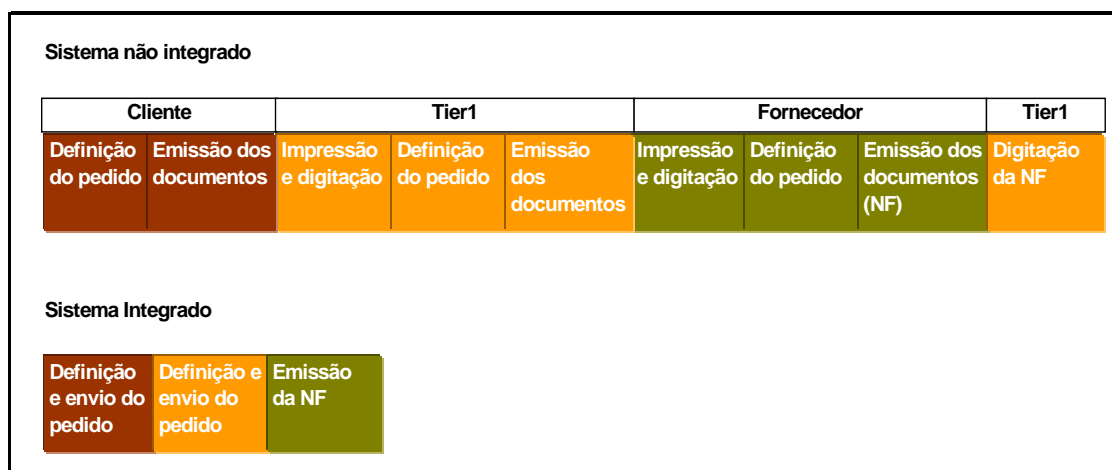
Fonte: CHRISTOPHER, 2002, p.103

Figura 20 – Fluxo de aquisição sem integração

Tanto o fluxo de informações (1 e 2), quanto o fluxo de materiais (3 e 4), demandam tempo em sua consecução, e somados constituem o *Lead Time*, ou tempo de obtenção. Para o item em estudo, PROD2000, as tarefas inerentes ao fluxo de informação (1 e 2), mais os tempos de produção, embalagem, transporte e armazenagem (3 e 4), totalizam 3 semanas.

O foco deste trabalho está relacionado ao fluxo de informação e o tempo nele empenhado. O que se buscou, foi um meio de reduzir este tempo com o objetivo de reduzir os níveis de estoque, pois "os tempos de aquisição tem influência direta nos níveis de estoque, logo a sua redução é muito importante" (MERLI, 1999).

O fluxo de informação inicia-se no cliente, vide Figura 21, com a emissão do pedido; entra no sistema da empresa, no qual é processado e finalmente é enviado ao fornecedor.



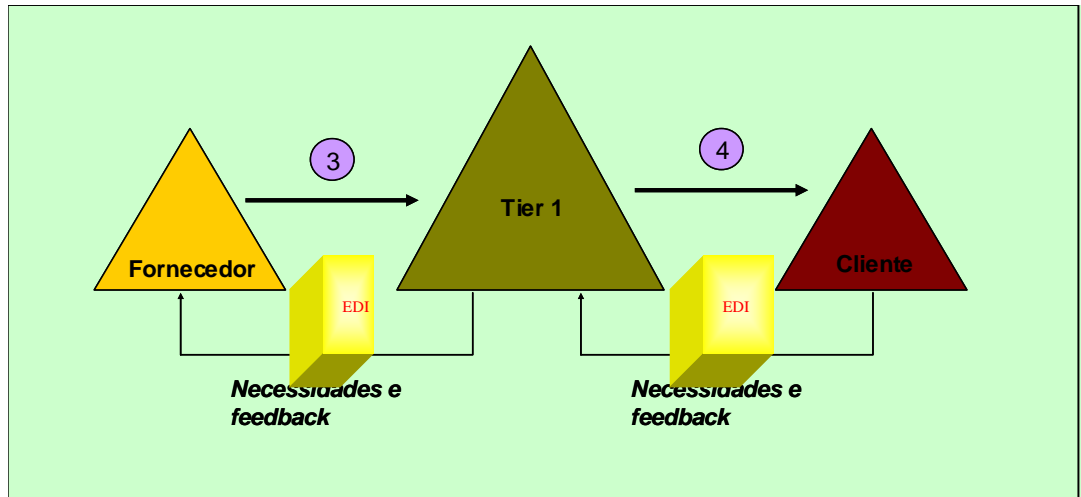
Fonte: Adaptado de MERLI, 1998, p.101

Figura 21 - Fluxo de Informação

A Figura 21 é uma extração do fluxo de aquisição, Figura 20, representando especificamente o fluxo de informação, por meio do qual cliente, Tier1 e fornecedor se comunicam. O produto deste processo de comunicação é o fluxo de materiais e serviços. No modelo de Sistema não integrado, as atividades são executadas de forma predominantemente manual, com expressivo acúmulo de tempo nas tarefas de digitação e impressão de documentos. Esses tempos acumulados ao longo da cadeia de suprimentos é que se torna objeto de análise e alvo de redução.

Já com o Sistema Integrado, utilizando-se os recursos do E.D.I. (explicitado no capítulo 2, item 2.5), a informação é gerada e transmitida em formato eletrônico (arquivo), praticamente eliminando as tarefas de digitação e impressão, com drástica redução de tempo e de custos operacionais.

A Figura 22 representa a introdução do recurso do E.D.I. no fluxo de informação.



Fonte: Adaptado de CHRISTOPHER, 2002, p.103

Figura 22 - Fluxo de aquisição com integração

Com a introdução do E.D.I., constituindo o Sistema Integrado, o fluxo de informação ganha agilidade. As informações são enviadas e processadas com o auxílio de um software. Ao invés de papéis, os documentos adquirem um formato eletrônico, conforme padrão adotado no Brasil, o EDIFACT. Assim sendo, as informações que refletem as necessidades do cliente, podem ser transmitidas diretamente ao sistema informatizado do Tier1, e deste para o fornecedor do item.

Com o intuito de elucidar este fluxo, antes e depois da implantação do Sistema Integrado, efetuou-se um levantamento dos tempos envolvidos em todo o processo, desde o cliente, até o fornecedor. Os dados de tempo e de custo obtidos, podem ser analisados na Tabela 6.

Tabela 6 - Tempos e custos do fluxo de informação

Tarefa		Sem integração		Com Integração	
		Tempo (min)		Tempo (min)	
Definição do pedido	Cliente	8		5	
Emissão dos documentos		5			
Impressão e digitação	Tier1		8		
Definição do pedido			8		5
Emissão dos documentos			5		
Impressão e digitação	Fornec	12			
Definição do pedido		8			
Emissão dos documentos (NF)		5		5	
Digitação da NF	Tier1		5		
Tempo total		38	26	10	5
Custo hora (r\$)		16,36	16,36	16,36	16,36
Custo M.Obra		10,36	7,09	2,73	1,36
Custo papel/impressão	>	0,11	0,11	0	0
Custo parcial		10,47	7,20	2,73	1,36
Custo total (r\$)		17,67		4,09	

Nota: Conforme Ballou (2001, pg265), o custo de pedir pode chegar a U\$ 10.

Fonte: Base de dados da empresa

Divide-se a análise em duas diferentes etapas: antes e depois da Integração.

Antes da integração, o tempo demandado de 64 minutos, representava um custo de R\$ 17,67 por pedido.

Após a implantação do Sistema Integrado, o tempo foi reduzido drasticamente para 15 minutos, (redução de 77 %), a um custo de R\$ 4,09. Analisando especificamente o Tier1, constata-se uma redução de 81 % no tempo demandado resultando em economia de R\$ 5,84 por pedido.

A redução desses dois fatores, tempo e custo, permitem desenvolver duas proposições: qual o impacto da redução do tempo de aquisição no estoque médio, aplicado à atual política de suprimentos da empresa (comprar uma vez por mês), e qual o impacto sobre o estoque médio e o custo deste, caso seja implementada uma nova política de

suprimentos,(comprar quatro vezes por mês), considerando que o processo de comprar tornou-se mais barato.

Objetiva-se desenvolver e analisar cada possibilidade.

4.2. A redução do fluxo de informação e os estoques

O Tier 1, utiliza o método de gestão, o "estoque para demanda", que segundo Ching(1999), é um dos métodos do sistema de "empurrar", no qual a idéia básica é manter os níveis de estoque proporcionais à sua demanda. Algumas premissas definem sua política de gestão de estoque e de suprimentos:

- a) Comprar uma vez por mês;(intervalo de revisão)
- b) Estoque de segurança igual a 50 % da demanda;
- c) Assegurar sempre o pleno atendimento às necessidades do cliente. (nível de serviço)

O intervalo de revisão é influenciado pelo custo de comprar.

A política do estoque de segurança é definida à partir de dados históricos, pois adota os níveis de estoque que em períodos anteriores tenham minimizado as faltas de materiais. Está diretamente ligada ao nível de serviço que a empresa quer manter em relação ao cliente.

A manutenção do nível de serviço ao cliente é uma questão estratégica e de posicionamento no mercado em que atua. Segundo Christopher (2002), o serviço ao cliente se traduz pela "pontualidade e confiabilidade na entrega dos produtos, de acordo com sua expectativa".

A influência do *Lead Time* sobre os lotes de compras, e destes sobre os níveis de estoques ao longo de um período, segundo Ching(1999), pode ser calculada pela Equação 1,que será utilizada na análise dos dados de demanda, compra e estoque do item em estudo.

Equação 1:

Cálculo do lote de compra

$$LC = (NPD \times DP) - ED$$

Onde:

LC = lote de compra (em peças)

NPD = nível previsto de demanda

$$NPD = \frac{lt + tc + es}{ir}$$

lt = lead time (semanas)

tc = tempo de cobertura (semanas)

es = estoque de segurança (semanas)

ir = intervalo de revisão (semanas)

DP = demanda prevista (peças)

ED = estoque disponível (peças)

Para o cálculo do nível previsto de demanda (NPD), o Tier1 considera como *Lead Time*, o tempo definido no protocolo logístico acordado com o fornecedor do item PROD2000, em estudo.

O tempo de cobertura (tc), está relacionado com o horizonte, em semanas, coberto pela demanda prevista.

O estoque de segurança (es), conforme abordado, é equivalente à metade da demanda prevista; uma vez que a quantidade desta representa 4 semanas, o estoque de segurança será de 50 % da demanda prevista, portanto, duas semanas.

O intervalo de revisão está relacionado ao tempo de cobertura da demanda e a política de suprimentos. Será igual ao tempo de cobertura, quando se considerar uma única emissão de pedido de compra no período coberto pela demanda. Será diferente, caso seja viável por questões de custo, a emissão de múltiplos pedidos de compra durante o período coberto pela demanda; neste caso, há que se

considerar além do estoque disponível, também as encomendas já emitidas e que estão posicionados no tempo, dentro do período de cobertura da demanda.

Para as análises aqui efetuadas, adotou-se o intervalo de revisão igual ao tempo de cobertura por melhor retratar a política de suprimentos adotada pelo Tier1.

A demanda prevista (DP), que na fórmula é multiplicada pelo NPD, é resultante do programa de necessidades enviado pelo cliente (Figura 20), que chega até a empresa por meio do fluxo de informação.

Até este ponto, analisou-se o fluxo de aquisição, Figura 20, cuja somatória dos tempos corresponde ao Lead Time. Destacou-se como objeto de estudo, o fluxo de informação entre cliente, Tier1 e fornecedor, no qual se buscou reduzir os tempos por meio da implementação do intercâmbio eletrônico de dados (E.D.I.), denominado Sistema Integrado. A Figura 21 e a Tabela 6 permitem observar que, o objetivo de reduzir os tempos no fluxo de informação foram alcançados. Assim sendo, se buscará evidenciar o impacto desta redução sobre os níveis de estoque.

Tabelas e gráficos serão utilizados com a finalidade de analisar o comportamento do estoque médio, frente à redução do fluxo de informação.

Também serão efetuadas simulações aplicando-se os parâmetros da nova política de suprimentos.

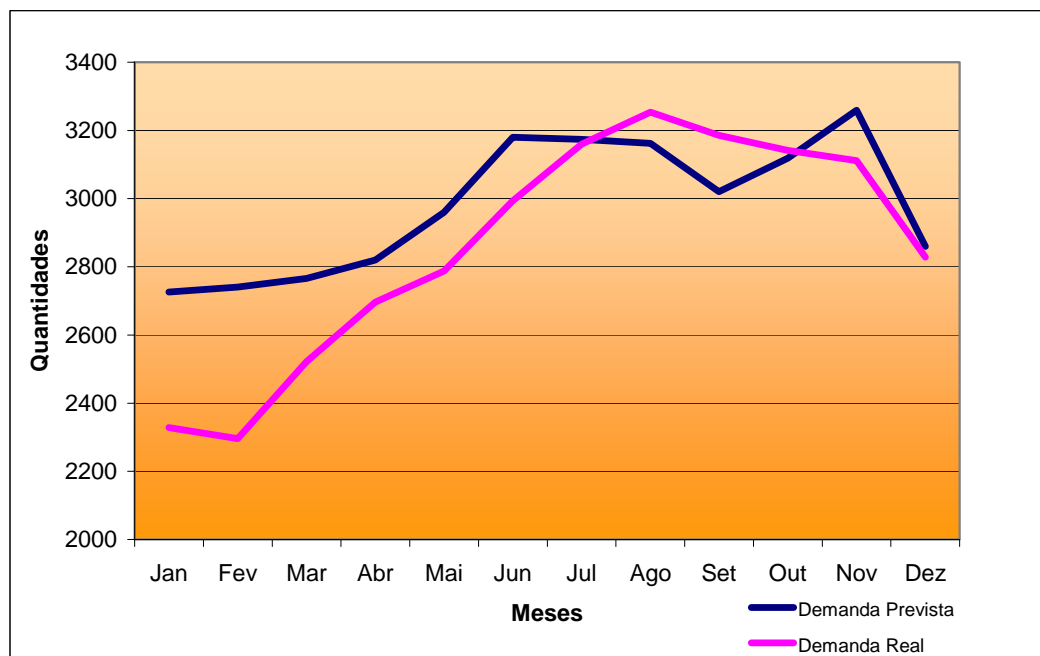
4.3. Levantamento dos dados

Esta atividade serve-se do banco de dados da empresa, armazenado em mídia eletrônica, do qual se extraiu as informações sobre as demandas, os lotes de compra e, os níveis de estoque do item PROD2000, no período de Janeiro de 2002 a Dezembro de 2003.

A demanda prevista chega até a empresa por meio do fluxo de informação, Figura 20, e retrata as necessidades do cliente, constituindo informação fundamental na definição dos lotes de compra, os quais são calculados conforme a lógica da Equação 1.

Portanto, é relevante analisar o comportamento da demanda.

A Figura 23 ilustra a oscilação da demanda do item em estudo, ao longo de 2002. Segundo Ching(1999), esta oscilação ocorre pelo fato de que as previsões de demanda fornecidas pelos clientes, nem sempre correspondem às suas reais necessidades ou, dependendo do segmento em que atua, as oscilações decorrem em função da volatilidade do mercado consumidor. Assim sendo, não é possível ignorar tal variação, sob pena de não cumprir o objetivo estratégico de pleno atendimento às necessidades do cliente.



Fonte: Base de dados da empresa

Figura 23 - Variação da demanda 2002

Os dados disponibilizados pelo Tier 1, permitem observar que esta variação ocorre no segmento em que atua.

A previsão é enviada pelo cliente mensalmente, sempre com uma visão para os próximos noventa dias (política estratégica do cliente), sendo que os primeiros trinta dias, referem-se à demanda considerada firme, ou seja, não deverá sofrer alterações; na prática porém, a demanda real é sempre diferente da demanda prevista, conforme pode-se verificar na Figura 23. Isto constitui um fator crítico para a empresa pois, se a demanda aumenta, há o risco de que a aquisição efetuada não seja suficiente para atender as novas necessidades; se por outro lado a demanda diminui, o nível de estoque tende a aumentar, implicando nos custos de sua manutenção.

Esta questão é destacada por BALLOU (2001), que alerta sobre a necessidade de se buscar o equilíbrio entre a manutenção do nível de serviço ao cliente e os custos dos estoques necessários para viabilizar tal atendimento.

Tabela 7 - Variação da demanda 2002

	Demanda Prevista	Demanda Real
Jan	2 7 2 6	2 3 2 8
Fev	2 7 4 0	2 2 9 6
Mar	2 7 6 6	2 5 2 2
Abr	2 8 2 0	2 6 9 6
Mai	2 9 6 0	2 7 8 8
Jun	3 1 8 0	2 9 9 4
Jul	3 1 7 4	3 1 6 0
Ago	3 1 6 2	3 2 5 4
Set	3 0 2 0	3 1 8 6
Out	3 1 1 8	3 1 4 2
Nov	3 2 6 0	3 1 1 2
Dez	2 8 6 0	2 8 2 8
Correlação (%)	9 0 , 0 2	
Desvio padrão	1 9 4 , 9 5 0	3 3 8 , 5 7 3
Média aritmética	2 9 8 2 , 1 6 7	2 8 5 8 , 8 3 3
Coefficiente variação	6 , 5 4	1 1 , 8 4

Fonte: Base de dados da empresa

Pode-se observar que a variabilidade na demanda real é maior que na demanda prevista. Visando elucidar mais esta questão, calcula-se o coeficiente de variação. Segundo Ballou (2001), este coeficiente representa a incerteza na previsão fornecida pelo cliente e, quanto maior, mais difícil se torna evitar a falta do item.

Utiliza-se o cálculo do coeficiente de variação para as análises comparativas, porque segundo Bussab e Morettin (1998), o coeficiente de variação é mais útil que a variância ou que o desvio padrão para comparações, porque ele independe da unidade usada na medição do fenômeno em análise.

Equação 2:

Cálculo do coeficiente de variação

$$CV = \frac{S}{X} \times 100$$

CV = coeficiente de variação

S = desvio padrão

X = média aritmética

Portanto, considerando os dados da Tabela 7, temos:

Para a demanda prevista:

$$CV = \frac{194,95}{2982,167} \times 100$$

$$CV = 6,54 \%$$

Para a demanda real:

$$CV = \frac{338,573}{2858,833} \times 100$$

$$CV = 11,84 \%$$

A importância de se calcular o coeficiente de variação é tornar mais perceptível a diferença entre as

demandas previstas e as reais. O coeficiente de 6,54 % retrata a variação da demanda em torno da média, prevista pelo cliente, enquanto que 11,84 % evidencia que a demanda real teve um coeficiente de variação que é quase o dobro do apresentado pela demanda prevista. Uma vez que o Tier 1 adota a metodologia de "estoque para demanda", ou seja, calcula mensalmente o lote de compra em função da previsão para o mês subsequente, enviada pelo cliente, pode-se inferir que houve picos nos níveis de estoque quando a demanda real foi menor que a prevista e utilizou-se o estoque de segurança na situação inversa. Porém quando a demanda real é maior que prevista, a única forma de assegurar o atendimento ao cliente será utilizando o estoque de segurança, como forma de absorver esta variação.

Na Tabela 8 podem ser observados os períodos em que isto ocorreu.

Tabela 8 – Demandas, Compras e Estoques 2002

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Estoque
Demanda prevista	2726	2740	2766	2820	2960	3180	3174	3162	3020	3118	3260	2860	
Demanda real	2328	2296	2522	2696	2788	2994	3160	3254	3186	3142	3112	2828	
Estoque de Segurança	1363	1370	1383	1410	1480	1590	1587	1581	1510	1559	1630	1430	
Estoque total - disponível+LC	5114	4508	4593	4474	4564	4942	4947	4757	4438	4511	4866	4438	2340
Estoque Disponível-previsto	2388	1768	1827	1654	1604	1762	1773	1595	1418	1393	1606	1578	
Estoque Disponível-real	2786	2212	2071	1778	1776	1948	1787	1503	1252	1369	1754	1610	
Lote de Compra - sem integração	1722	2381	2403	2786	3166	2999	2970	2935	3259	3497	2684	2943	
Estoque total - disponível+LC	5114	4453	4538	4418	4505	4878	4884	4694	4378	4449	4801	4381	2312
Estoque Disponível-previsto	2388	1713	1772	1598	1545	1698	1710	1532	1358	1331	1541	1521	
Estoque Disponível-real	2786	2157	2016	1722	1717	1884	1724	1440	1192	1307	1689	1553	
Lote compra-com integração	1667	2380	2402	2783	3162	2999	2970	2938	3257	3494	2692	2940	

Sem Sistema Integrado

Com Sistema Integrado

$$LC = (NPD \times DP) + ED$$

Onde :

LC = lotede compra (peças)

NPD = nívelprevistodedemanda

$$NPD = \frac{lt + tc + es}{ir}$$

$$NPD = \frac{3 + 1 + 2}{4} = 1,50$$

$$NPD = \frac{2,94 + 1 + 2}{4} = 1,48$$

$$NPD = \frac{2,94 + 1 + 2}{4} = 1,48$$

Fonte: Base de dados da empresa

Conforme Ching (1999), o fluxo de informação participa em média com 3,00 % nos tempos do fluxo de aquisição ou *Lead Time*, portanto:

- Lead Time total = 3,00 (semanas)
- Redução no fluxo de informação = 73,00 %
- Participação no *Lead Time* total = 3,00 %
- Impacto ponderado sobre o *Lead Time* = 2,19 %
- Novo *Lead Time* = 2,94 (Semanas)

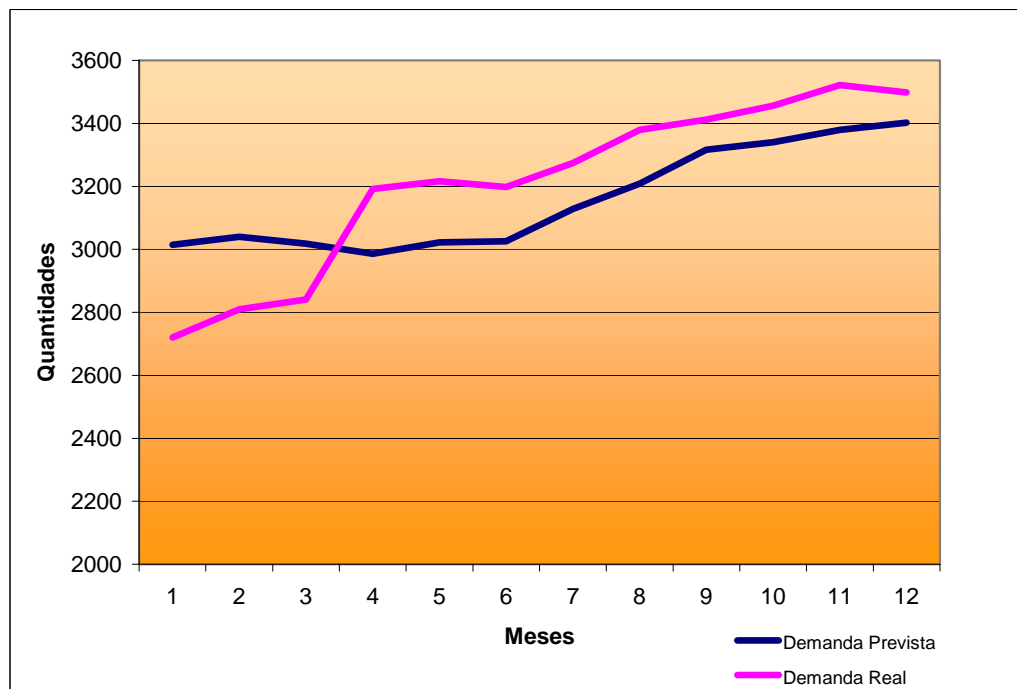
A compra do item é efetuada no início do mês que antecede o mês de sua previsão ou utilização.

Por exemplo o lote de compra sem integração, no mês de Janeiro, de 1722 peças; considerou a demanda prevista para Fevereiro, 2740, multiplicada pelo fator NPD, 1,5, menos o estoque disponível previsto para o final de Janeiro, 2388, e assim sucessivamente.

No período de Janeiro a Dezembro de 2002, o Tier1 ainda não havia implantado o Sistema integrado, porém, de posse dos dados, aplicou-se o novo coeficiente, 1,48, para o cálculo dos lotes de compra do período, com a finalidade de avaliar o impacto sobre os níveis de estoque médio. A conclusão é de que o estoque médio com o Sistema Integrado, seria reduzido em 1,19 %.

A importância desta redução está relacionada a dois aspectos: a) poderá ser aplicada ao universo de itens comprados pela empresa, gerando economia no custo de manutenção dos estoques; b) demonstra que se outras ações forem adotadas para reduzir o *Lead Time* em sua totalidade, como por exemplo tempo de transporte, tempos de produção, os níveis de estoque médio serão significativamente menores.

Tais conclusões preliminares, dado a sua importância, requerem maior abrangência de dados, o que será efetuada analisando as informações referentes ao ano de 2003.



Fonte: Base de dados da empresa

Figura 24 - Variação da demanda 2003

A análise visual da Figura 24 permite verificar que a demanda real manteve-se acima da prevista à partir do mês de Abril. À partir dos dados da Tabela 9, é possível comparar o desvio padrão e o coeficiente de variação; este último, semelhantemente ao que ocorreu em 2002, indica um grande deslocamento das demandas reais em relação à média, levando a inferir que o estoque de segurança foi utilizado continuamente visando assegurar o pleno atendimento ao cliente.

Tabela 9 - Variação da demanda - 2003

	Demanda Prevista	Demanda Real
Jan	3 0 1 4	2 7 2 0
Fev	3 0 4 0	2 8 1 0
Mar	3 0 1 8	2 8 4 0
Abr	2 9 8 6	3 1 9 2
Mai	3 0 2 2	3 2 1 6
Jun	3 0 2 6	3 1 9 8
Jul	3 1 2 8	3 2 7 4
Ago	3 2 0 8	3 3 8 0
Set	3 3 1 6	3 4 1 2
Out	3 3 4 0	3 4 5 6
Nov	3 3 8 0	3 5 2 2
Dez	3 4 0 2	3 4 9 8
Correlação (%)	7 9 , 7 0	
Desvio padrão	1 6 2 , 3 8 3	2 7 8 , 3 2 4
Média aritmética	3 1 5 6 , 6 6 7	3 2 0 9 , 8 3 3
Coeficiente de Variação	5 , 1 4	8 , 6 7

Fonte: Base de dados da empresa

Com a intenção de estabelecer uma comparação entre a demanda prevista e a real, calculou-se a correlação entre elas, tanto para o ano de 2002 (Tabela 8), quanto para o ano de 2003 (Tabela 9).

Segundo Downing & Clark (1998), a correlação mede o grau do relacionamento linear entre duas variáveis. A correlação é tanto mais forte quanto se aproxima de 1 (ou 100 %), e menos intensa quanto mais próxima de zero.

Em 2002 o índice de 90,02 %, reflete uma correlação forte entre previsto e real. Já em 2003, 79,70 % indica uma correlação menos forte, ratificando a percepção obtida na análise gráfica, de que em 2003 houve grande variação da demanda real em relação à prevista.

Cabe analisar por meio da Tabela 10, o impacto de tal variação sobre o nível de estoque médio em 2003.

Tabela 10 - Demandas, Compras e Estoques - 2003

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Estoque
Demanda prevista	3014	3040	3018	2986	3022	3026	3128	3208	3316	3340	3380	3402	
Demanda real	2720	2810	2840	3192	3216	3198	3274	3380	3412	3456	3522	3498	
Estoque de Segurança	1507	1520	1509	1493	1511	1513	1564	1604	1658	1670	1690	1701	
Estoque total - disponível+LC	4553	4854	4757	4657	4327	4345	4520	4666	4802	4914	4954	4961	2346
Estoque Disponível-previsto	1539	1814	1739	1671	1305	1319	1392	1458	1486	1574	1574	1559	
Estoque Disponível-real	1833	2044	1917	1465	1111	1147	1246	1286	1390	1458	1432	1463	
Lote de Compra - sem integração	3021	2713	2740	2862	3234	3373	3420	3516	3624	3496	3529	3718	
Estoque total - disponível+LC	4493	4793	4697	4597	4267	4284	4457	4602	4736	4847	4886	4893	2315
Estoque Disponível-previsto	1479	1753	1679	1611	1245	1258	1309	1394	1420	1507	1506	1491	
Estoque Disponível-real	1773	1983	1857	1405	1051	1086	1183	1222	1324	1391	1364	1395	
Lote compra-com integração	3020	2713	2741	2861	3234	3371	3418	3514	3624	3495	3529	3716	

Sem Sistema Integrado

Com Sistema Integrado

$$LC = (NPD \times DP) - ED$$

Onde :

LC = lote de compra (em peças)

NPD = nível previsto de demanda

$$NPD = \frac{lt + tc + es}{ir}$$

$$NPD = \frac{3 + 1 + 2}{4} = 1,50$$

$$NPD = \frac{2,94 + 1 + 2}{4} = 1,48$$

Fonte: Base de dados da empresa

Estão assinalados em vermelho, os meses em que o estoque disponível real ficou abaixo do valor definido para o estoque de segurança, de forma que este precisou ser utilizado para garantir o atendimento ao cliente.

Em 2003 os lotes de compra foram calculados considerando o fator NPD, antes e depois da implantação do Sistema Integrado. Observa-se que o estoque médio é menor com a utilização do fator resultante da redução do Lead Time (de 3 para 2,94 semanas). Verifica-se que o estoque médio em 2003 foi reduzido em 1,32 %, contra 1,19 % obtido em 2002. Esta redução em 2003 se explica com o seguinte raciocínio: o lote de compra é calculado em função da demanda prevista para o mês subsequente; se a demanda real desse mês é maior que a prevista, consome-se mais peças, reduzindo o resíduo de estoque no final do mês. Como à partir do mês de Abril, a demanda real foi maior que a

prevista com comportamento ascendente, utilizou-se sempre o estoque de segurança para atender o cliente.

A análise dos dados de 2003 confirma a pequena redução no estoque médio que já era esperada pela inspeção da equação 1, com um *Lead Time* ligeiramente menor.

Todavia, pelo fato de a diminuição do *Lead Time* levar a uma redução do custo de pedido, pode-se pensar em aumentar o número de pedidos com o objetivo de diminuir mais significativamente o estoque médio. É disto que trata a seção seguinte.

4.4. Uma nova metodologia para suprimentos

No capítulo 2.1, página 25, apresenta-se a abordagem de Ballou (2001) relativa aos custos dos estoques. Estes estão divididos em três grupos, quais sejam: custos de obtenção, custos de manutenção e custos de falta de estoque.

Torna-se necessário definir em qual destes grupos se aplicam os resultados obtidos até este ponto, no qual se destaca a redução nos tempos e nos custos de emissão de pedido. Tal análise poderá ser facilitada utilizando-se a Figura 25.

Tipo de Custo	Custos preponderantes	Quem é responsável por este custo
Obtenção	Manufatura (lote) Transporte	Fornecedor Fornecedor ou Tier1
Manutenção	Capital	Tier1
Falta de estoque	Vendas perdidas Adicionais de transporte	Tier1 Tier1

Fonte: O autor

Figura 25 - Custos relativos aos estoques

Tendo-se como referência a Tabela 2, na qual Brigham, Gapenski e Ehrhardt (2001), relacionam os custos associados aos estoques, conclui-se que sobre os custos de obtenção, a parcela principal relativa à manufatura, é de responsabilidade do fornecedor, não sendo de atuação direta do Tier1.

Os custos de falta de estoque, conforme Ballou (2001), estão relacionados à perda de vendas e não constituem o foco deste trabalho.

Já os custos de manutenção dos estoques, cujo principal componente é o capital, é de total responsabilidade do Tier1, portanto, foco deste trabalho e das análises que se seguem.

OS custos de manutenção estão diretamente relacionados aos níveis de estoque médio mantidos pelo Tier1. A implementação de uma nova política de suprimentos visa reduzir estes estoques por meio da redução dos lotes de reposição, consequência da efetuação de um maior número de compras no ano.

Conforme Ballou (2001), o custo mais relevante na definição lotes de reposição é o custo de manufatura, o qual oscila em função do tamanho do lote.

No caso do item PRD2000, em estudo, há um protocolo logístico firmado entre o Tier1 e o fornecedor, no qual está fixado em oitocentos o lote mínimo para compra.

O Tier1, adotava até Dezembro de 2002 a política de compra mensal dos itens em função dos custos e dos tempos envolvidos nesse processo (Tabela 6). Reduzidos os tempos e custos em questão, objetiva-se propor uma nova política de suprimentos, cujo número de pedidos anuais resultará da aplicação das Equações 3, 4 e 5 sobre os dados de demanda da Tabela 9; custo da emissão do pedido, da Tabela 6; custo anual do capital de giro de 25,0 %, conforme Valor

Econômico, 30 jan. 2004; valor do item, Tabela 11 e lote mínimo de 800 peças conforme protocolo logístico.

Para a realização dos cálculos, se utilizará as equações sugeridas por Ballou (2001).

Equação 3:

Cálculo do lote de compra ideal

$$QI = \sqrt{\frac{2DS}{IC}}$$

QI = quantidade ideal

D = demanda anual

S = custo de pedir (R\$)

I = custo de manutenção

C = valor do item (R\$)

Equação 4:

Cálculo do tempo ótimo entre pedidos

$$TO = \frac{QI}{D}$$

TO = tempo ótimo

QI = quantidade ideal

D = demanda anual

Equação 5:

Cálculo do número de pedidos anuais

$$N = \frac{D}{QI}$$

N = número de pedidos anuais

D = demanda anual

QI = quantidade ideal

Aplicando os dados disponíveis, temos:

Lote de compra ideal:

$$\begin{aligned} QI &= \sqrt{\frac{2 \times 37880 \times 1,36}{0,25 \times 63,80}} \\ &= 80,37 \text{ unidades} \end{aligned}$$

Tempo ótimo entre pedidos:

$$\begin{aligned} TO &= \frac{800}{37880} \\ TO &= 0,021 \times 52 = 1,17 \text{ semanas} \end{aligned}$$

Número de pedidos anuais:

$$\begin{aligned} N &= \frac{37880}{800} \\ N &= 47,35 \text{ (pedidos por ano)} \end{aligned}$$

Pode-se observar que a aplicação das equações sugeridas por Ballou (2001), resultam em quantidades ideais de compra mínimas, se comparadas aos lotes de compra da Tabela 10; e a quantidade de pedidos por ano, passaria de 12 para 48 vezes.

Quanto ao transporte, o Tier1 possui uma rota com fluxos contínuos de ida e volta para os centros onde estão localizados seus principais clientes e nos quais estão instalados 80 % de seus fornecedores, inclusive o fornecedor do item em estudo. Assim sendo, o aspecto transporte não constitui fator de impedimento para a implantação da nova política de suprimentos, pois apesar de haver maior fracionamento das cargas, há um centro de consolidação das mesmas, otimizando o custo do transporte.

Para melhor focalizar a política que se está propondo, buscou-se identificar os principais itens adquiridos pelo Tier1.

A Tabela 11 contém os seis itens classe "A", extraídos da relação dos itens adquiridos de terceiros e que possuem demanda constante. Tratou-se de omitir o código e a descrição dos itens por questões de sigilo empresarial.

Tabela 11 - Itens classe A

CODIGO	CUSTO UNITÁRIO (r\$)	DEMANDA ANUAL	UNIDADE	TOTAL
CH001	1180,00	138000	TON	162.840.000
PF001	3250,00	14800	TON	48.100.000
TI001	15,72	572000	LT	8.991.840
SD01	4340,00	900	TON	3.906.000
PROD2000	63,8	37880	PÇS	2.416.744
CP001	17,92	90000	PÇS	1.612.800
Gasto bruto anual (R\$)				227.867.384

Fonte: Base de dados da empresa

Será efetuado o cálculo do custo anual de manutenção do estoque do item em estudo, PROD2000, em duas situações distintas: a) conforme política atual (12 compras por ano); b) conforme nova política de suprimentos (48 compras por ano). Para este cálculo serão admitidos alguns parâmetros: a) o custo de comprar de R\$ 1,36 por pedido (Tabela 6); b) a consideração de que as compras efetuadas, são entregues pelo fornecedor no primeiro dia útil do mês de sua utilização; c) custo anual do capital de giro de 25,0 % conforme mercado (Jornal Valor Econômico, número 939, edição de 30/01/2004); d) dados de demanda da Tabela 9; e) média dos lotes de compra sem integração, Tabela 9.

Equação 6:**Cálculo do custo de manutenção do estoque**

$$CM = \frac{D}{Q} S + \frac{ICQ}{2}$$

CM = Custo manutenção

D = Demanda anual do item

Q = Média dos lotes de compra 2003 - sem integração

S = Custo por pedido emitido (R\$)

C = Valor do item

I = Custo de manutenção do estoque (%)

Aplicando os dados temos:

$$CM = \frac{38518}{3262} 1,36 + \frac{0,25 \times 63,80 \times 3262}{2}$$

$$CM = R\$ 26.030,51$$

Considerando a nova política de compra, com lotes de compra de 800 peças e 48 compras anuais:

$$CM = \frac{38518}{800} 1,36 + \frac{0,25 \times 63,80 \times 800}{2}$$

$$CM = R\$ 6.445,48$$

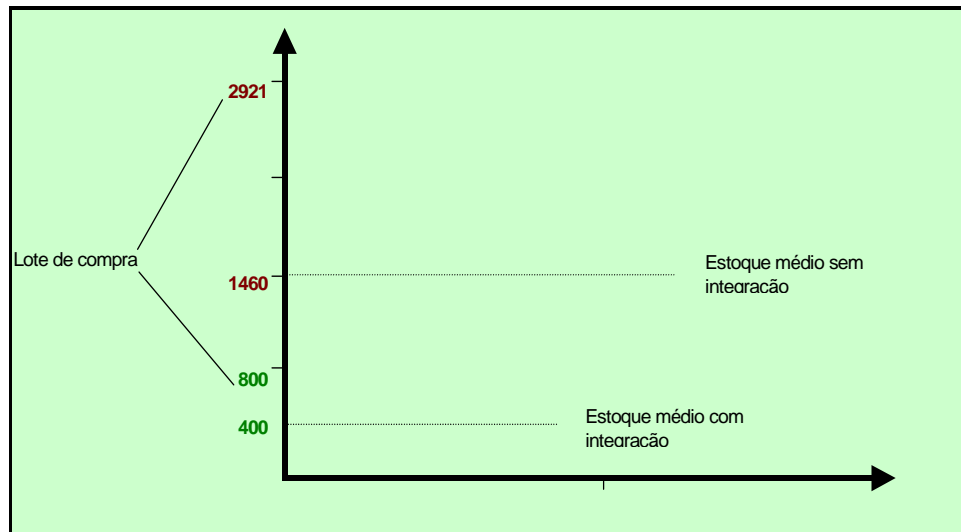
A Tabela 12 apresenta um resumo dos dados utilizados e dos resultados obtidos.

Tabela 12 - Redução do custo anual do estoque

ITEM PROD2000	POLÍTICA	POLÍTICA
	ATUAL	PROPOSTA
DEMANDA ANUAL	38518	38518
COMPRAS ANUAIS	12	48
LOTE DE COMPRA	3262	800
CUSTO DE COMPRAR	1,36	1,36
CUSTO ANUAL DO ESTOQUE	26030,51	6445,48
ECONOMIA PREVISTA		19585,03

Fonte: Base de dados da empresa

A Figura 26 permite observar o impacto da nova política de suprimentos no estoque médio do item em estudo.



Fonte: O autor

Figura 26 - Redução no estoque médio

A nova política de suprimentos, viabilizada pela redução nos tempos e custos do fluxo de informação, projeta uma economia significativa para o item em estudo. No entanto, tal política torna-se mais relevante, ao ser aplicada aos demais itens classe "A" constantes na Tabela 11.

Tabela 13 - Resumo das economias potenciais

CODIGO	CUSTO ANUAL DO ESTOQUE	
	POLÍTICA ATUAL	POLÍTICA PROPOSTA
CH001	1.696.336	424.128
PF001	501.128	125.326
TI001	93.751	23.482
SD01	40.774	10.237
PROD2000	26.031	6.445
CP001	16.886	4.265
	2.374.907	593.883
ECONOMIA POTENCIAL		1.781.024

Fonte: Base de dados da empresa

5. CONCLUSÕES

A tarefa de estabelecer parâmetros para a gestão estratégica de estoques, depara-se com as incertezas relativas à demanda e à confiabilidade na entrega dos fornecedores.

Os níveis do estoque médio, são diretamente afetados pelos lotes de compra, e estes, são influenciados pelo *Lead Time*.

A redução do *Lead Time*, pode ser obtida por meio da integração entre clientes, Tier 1 e fornecedores, utilizando-se o Intercâmbio Eletrônico de Dados (I.E.D.), enxugando os tempos no fluxo de informação.

O *Lead Time* resultante da implementação do Sistema Integrado não resulta em relevante queda do estoque médio, mas por reduzir os custos de comprar, viabiliza o aumento da frequência de compras, fracionando os lotes, o que por sua vez resulta em estoques médios menores.

A proposta de implantar uma nova política de suprimentos, fracionando os lotes adquiridos, é justificada pela redução dos custos de manutenção dos estoques, conforme demonstrado na Tabela 13.

A empresa em estudo, após as conclusões deste trabalho, passou a adotar metodologias embasadas em princípios científicos na definição de suas políticas de gestão de estoque, abandonando o empirismo inerente aos métodos de tentativa e erro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos*. São Paulo: Bookman, 2001.

BEUREN, Ilse Maria. *Gerenciamento da Informação - um recurso estratégico no processo de gestão empresarial*. São Paulo: Atlas, 2000.

BOWERSOX, Donald J; CLOSS, David J. *Logistical Management - The Integrated Supply Chain Process*. McGraw-Hill: San Francisco, 1996.

BRIGHAM, Eugene F.; GAPENSKI, Louis C.; EHRHARDT, Michael C. *Administração Financeira: teoria e prática*. São Paulo:Atlas, 2001.

BUSSAB, Wilton O. MORETTIN, Pedro A. *Métodos Quantitativos*. São Paulo: Atual, 1998.

CHIAVENATO, Idalberto. *Teoria Geral da administração*. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

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

CHRISTOPHER, Martin. *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos-Estratégias para a redução de custos melhoria dos serviços*. São Paulo: Pioneira, 2002.

CHRISTOPHER, Martin. *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos*. São Paulo: Pioneira, 1997.

CONTADOR, J.C et al. *Gestão de Operações*. São Paulo: Atlas, 1997.

DAFT, Richard L. *Administração*. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

DAVIS, Mark M; AQUILANO, Nicholas J; CHASE, Richard B. *Fundamentos da Administração da Produção*. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DIAS, Marco Aurélio P. *Administração de matérias: uma abordagem logística*. São Paulo: Atlas, 1993.

DRUCKER, Peter. *Desafios Gerenciais para o século Xxi*. São Paulo: Pioneira, 1999

FRIEDMAN, Brian; HATCH, James; WALKER, David M. *Como atrair, gerenciar e reter Capital Humano*. São Paulo: Futura, 2002.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. *Administração da Produção e Operações*. São Paulo: Pioneira, 1999.

GATTORNA, J. L.; WALTERS, D. W. *Managing the Supply Chain- A strategic perspective*. New York: Palgrave, 1996.

HAAN, Job de; YAMAMOTO, Masaru. Zero inventory management: facts or fiction? Lessons from Japan. *International journal of Production Economics*, Oita, n.º 59, 1999. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/dsw>. Acesso em: 1º abr. 2003.

JOHANSSON, Henry. *Processos de Negócios*. São Paulo: Pioneira, 1995.

KAPLAN, Robert S.; COOPER, Robin. *Custo e Desempenho: Administre seus custos para ser mais competitivo*. São Paulo: Futura, 1998.

KOTLER, Philip. *Marketing*. São Paulo: Atlas, 1987.

LAUDON, K. C; LAUDON, J. C. *Sistemas de Informação*. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

LAURINDO, Fernando J. B. *Tecnologia da Informação - eficácia nas organizações*. São Paulo: Futura, 2002.

MARTINS, Petronio G; LAUGENI, Fernando P. *Administração da Produção*. São Paulo: Saraiva, 1999.

MERLI, Giorgio. *Comakership - a nova estratégia para suprimentos*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

NETO, Alexandre Assaf; SILVA, César Augusto T. *Administração do Capital de Giro*. São Paulo, Atlas, 1997.

PORTER, M. E. *Vantagem Competitiva*. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

SANTOS, F.C. A.; SILVIO, R.I.; GONÇALVES, M.A. Prioridades Competitivas na Administração Estratégica da Manufatura: estudos de casos. ERA - Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v.39, n.4, p.78-84, out.1999.

SANVICENTE, A. Z. *Administração Financeira*. São Paulo: Atlas, 1995.

SCAVARDA, Luis Felipe Roriz; HAMACHER, Sílvio. Evolução da Cadeia de Suprimentos da Indústria Automobilística no

Brasil. RAC - Revista de Administração, São Paulo, v.5, n. 2, p. 201-219, Maio.2001

SHINGO, Shigeo. *O Sistema Toyota de Produção*. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SHINGO, Shigeo. *Non-Stock Production: The Shingo System for Continuous Improvement*. Cambridge: Productivity Press, 1988.

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

STEWART, Thomas A. *Capital Intelectual - a nova vantagem competitiva das empresas*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

TERSINE, Richard J. *Principles of inventory and materials management*. New York: Elsevier Science Publishers, 1988.

TERSINE, Richard J; WACKER, John G. *Como alinhar estoques com as necessidades dos clientes*. São Paulo: HSM Management, n. 34, p. 99-104, set.2002.

Valor Econômico, São Paulo, 30 jan. 2004. Finanças, p. 8.

APÊNDICE A - GLOSSÁRIO

Cadeia de suprimentos: pode ser definida como um grupo de empresas que fornecem todos os processos necessários para a fabricação de um bem acabado. A cadeia inicia com a matéria-prima e termina com os produtos acabados que são entregues ao cliente final (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001).

Tier um: a empresa que fornece diretamente para a indústria automotiva. Também chamado de sistemistas, ou seja, aquele que fornece módulos e sistemas completos, e que detêm o conhecimento da aplicação do mesmo. (CHING, 1999, p62)

Tier dois: a empresa que fornece para o *Tier um*. (CHING, 1999, p62)

Comakership: uma relação evoluída entre cliente e fornecedor. (MERLI, 1998, p4)

Estoque: APICS Dictionary (2002, p113) define como sendo itens do inventário que se encontram armazenados para vendas, e que podem ser identificados usualmente como componentes ou matérias-primas.

