

UFSC CTC PPGEP	Universidade Federal de Santa Catarina Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção
Dissertação	
<b>Renato Macedo Poli</b>	A UTILIZAÇÃO DE CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO COMO DIFERENCIAL COMPETITIVO – UM ESTUDO DE CASO DA FIAT AUTOMÓVEIS S.A.  Dissertação de Mestrado  Renato Macedo Poli
2001	Florianópolis 2001

Renato Macedo Poli

**A UTILIZAÇÃO DE CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO COMO  
DIFERENCIAL COMPETITIVO**

Esta dissertação foi julgada adequada e aprovada para obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção** no **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina**

**Florianópolis, 30 de Novembro de 2001.**

**Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph. D.**  
Coordenador do Curso

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Carlos Manuel Taboada Rodriguez, Dr.  
Orientador

---

Prof. Antônio Galvão Naclério Novaes, Dr.

---

Prof. João Carlos Souza, Dr.

À Suzana, meus pais, irmãos e familiares, pelo apoio e incentivo em  
todos os momentos.

## Agradecimentos

À Universidade Federal de Santa Catarina.

Ao Prof. Orientador Dr. Carlos Manuel Taboada Rodriguez,  
pelo acompanhamento competente.

Aos professores do curso de pós-graduação.

Aos amigos Rogério, Richard, Lincoln e Osman, pela ajuda e  
incentivos.

À Fiat Automóveis por tornar este trabalho possível.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram  
para a realização deste trabalho.

## Sumário

Lista de figuras .....	ix
Lista de quadros .....	x
Lista de reduções .....	xi
Resumo .....	xii
Abstract .....	xiii
INTRODUÇÃO .....	01
1 - REVISÃO LITERÁRIA .....	06
1.1 – Evolução da Indústria Automobilística .....	06
1.2 – Globalização .....	06
1.3 - O novo mercado .....	07
1.4 – Serviço ao cliente .....	07
1.5 – Estratégia Logística .....	09
1.6 - Estratégia Globalizada .....	10
1.7 – Centralização versus autonomia local .....	11
1.8 – Estratégia de logística voltada para o mercado .....	11
1.9 – Valor para o cliente .....	12
1.10 – A fontes de vantagem de marketing .....	14
1.10.1 – Vantagem para o usuário final .....	15
1.10.2 – Vantagem para o intermediário .....	15
1.11 – Eficiente cadeia de abastecimento .....	16
1.12 - Tempo que agrega e que não agrega valor .....	18
1.13 - Ponto de Penetração do Pedido .....	23
1.14 - O ciclo operacional .....	24
1.15 - Tempo de serviço .....	26

1.16 – Sinergia Global .....	26
1.17 – Canais de Distribuição .....	27
1.18 – Noção de famílias logísticas .....	30
1.19 – Distribuição física .....	31
1.20 – Paradigma da presença local .....	33
1.21 – Decisões de logística de mercado .....	35
1.22 – Processamento do Pedido .....	35
1.23 – Armazenagem .....	36
1.24 – Estoque .....	36
1.25- Transporte .....	36
1.26 – Fatores econômicos .....	37
1.26.1 – Distância .....	37
1.26.2 – Volume .....	38
1.26.3 – Mercado .....	38
1.27 - Estrutura de Custos .....	39
1.28 - Funções de um centro de distribuição .....	42
1.28.1 – Atendimento .....	42
1.28.2 – Armazenagem .....	43
1.28.3 – Processamento .....	43
1.29 - Controle local sobre as operações .....	44
1.30 – Padrões de localização de depósitos .....	45
1.31 – Depósitos direcionados pelo mercado .....	46
1.32 – Funcionalidade e princípios de estocagem .....	47
1.33 – Funcionalidade dos depósitos .....	47
1.34 – Formação de estoque .....	48

1.35 – Vantagens de serviço .....	48
1.36 – Localização .....	50
1.37 – Economias de Transporte .....	50
1.38 – Minimização de custos de transporte .....	50
1.39 – Economias de estoque .....	51
1.40 – Justificativa do depósito com base no serviço .....	51
1.41 – Estoque básico .....	52
1.42 – Estoque em trânsito .....	52
1.43 – Estoque de segurança .....	53
1.44 – Projeto de custo total mínimo .....	54
1.45 – Nível mínimo de exigência de serviços .....	54
2 – ESTUDO DE CASO .....	57
2.1 – O cenário .....	57
2.1.1 – Lógica de funcionamento .....	60
2.1.2 – Distribuição física .....	61
2.1.3 – Pagamento do frete .....	62
2.1.4 – Tempo de entrega .....	62
2.1.5 – Estoque .....	62
2.1.6 – Comercialização .....	63
2.2 – Hipótese .....	64
2.3 – Objetivo .....	64
2.4 – Metodologia .....	64
2.5 – Situação Proposta .....	66
2.5.1 – Investimentos .....	67

2.5.2 – Sistemas de comunicação .....	67
2.5.3 – Lógica de funcionamento .....	68
2.5.4 – Análise 1 .....	70
2.5.4.1 – Resultados obtidos .....	72
2.5.4.1.1 – Custos de transporte .....	72
2.5.4.1.2 – Nível de serviço .....	73
2.5.4.1.3 – Investimentos .....	74
2.5.4.1.4 – Estoque .....	74
2.5.4.1.5 – Revisão de entrega .....	75
2.5.5 – Análise 2 .....	76
2.5.6 – Análise final .....	78
2.5.7 – Atendimento de estoque .....	79
2.5.8 – Estratégia de Frete .....	80
CONCLUSÃO .....	81
ANEXOS .....	85
BIBLIOGRAFIA .....	93

## Lista de Figuras

Figura 1: O valor para o cliente .....	13
Figura 2: Os componentes do valor .....	14
Figura 3: As fontes de vantagem de marketing .....	16
Figura 4: Logística e valor para o cliente .....	17
Figura 5: A lacuna no tempo de avanço .....	18
Figura 6: A cadeia de valor .....	19
Figura 7: A integração da cadeia de abastecimento .....	20
Figura 8: Interações da cadeia de abastecimento .....	22
Figura 9: Tempos de avanço cumulativos .....	25

## Lista de quadros

Quadro 1: Divisão dos centros de distribuição .....	71
Quadro 2: Custos de transporte .....	72
Quadro 3: Nível de serviço .....	73
Quadro 4: Nova divisão dos centros de distribuição .....	76
Quadro 5: Novos custos de transporte .....	77
Quadro 6: Novo nível de serviço .....	77

Lista de reduções

CD: Centro de distribuição

## Resumo

POLI, Renato Macedo. **A utilização de centros de distribuição como vantagem competitiva no mercado automobilístico nacional – Um estudo de caso da Fiat Automóveis S.A.** 94 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. UFSC. 2001.

Resumo informativo referente à pesquisa efetuada sobre a identificação dos impactos da utilização de centros de distribuição nos custos logísticos e no nível de serviço ao cliente final. Analisa o processo de distribuição física da Fiat Automóveis fazendo uma comparação entre a estratégia logística de distribuição física centralizada ou descentralizada. A pesquisa busca comparar os custos e níveis de serviço do modelo atual de distribuição física centralizada com um modelo proposto de distribuição física descentralizada. A metodologia utilizada foi um estudo de caso baseado em simulações do modelo proposto com quantidades variadas de centros de distribuição. Os resultados apresentados foram de um efetivo incremento de custos com a utilização dos centros de distribuição nas localidades definidas, acompanhados de um melhoramento substancial do nível de serviço oferecido aos clientes, oferecendo uma solução logística importante para a satisfação dos clientes em um mercado cada vez mais competitivo.

**Palavras-chaves:** Distribuição Física, gestão de estoques, nível de serviço.

## Abstract

POLI, Renato Macedo. **A utilização de centros de distribuição como vantagem competitiva no mercado automobilístico nacional.** 94 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. UFSC. 2001.

Informative abstract regarding the research about the utilization of distribution centers at the logistics costs and services level. It analyses the distribution process at Fiat Automóveis making a comparison between centralization and decentralization logistics strategies of centralization and decentralization. The research intends to demonstrate the increase of costs and the service level benefits using distribution centers. The methodology has been based on simulations of the proposed model with a variable number of distribution centers. The results showed an increase at logistics costs using distribution centers at the defined places. The level service improved a lot, showing this is a great solution for increasing levels services to customers.

**Key-words:** Distribution, stock management, services level.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a tendência mundial tem sido a globalização, a busca por mercados antes inacessíveis. As fronteiras físicas e as barreiras comerciais têm se tornado cada vez mais raras. Cada vez mais as empresas têm buscado estratégias que permitam o acesso a estes diversos mercados. Um dos questionamentos mais comuns tem sido o paradigma entre a globalização total ou a globalização local, ou seja, pensando globalmente e agindo localmente.

Dentro deste cenário, os mercados têm se tornado mais e mais competitivos, com a presença de um número cada vez maior de fabricantes globais produzindo e distribuindo seus produtos em vários países.

A busca da redução de custos e a satisfação do cliente têm recebido uma importância muito grande nas organizações como estratégia para sobrevivência dentro deste mercado altamente competitivo.

A Logística tem tido um papel importante nesta busca pela redução de custos e na capacitação das empresas a exercer sua presença em todos os mercados.

Este trabalho visa analisar um dos ramos da logística muito importante na estratégia de prestação de serviços ao cliente e de redução de custos, a distribuição física.

Será analisada a viabilidade de um modelo logístico baseado na utilização de centros de distribuição como diferencial competitivo para as empresas, através do melhoramento do nível de serviços oferecido ao cliente.

## **Colocação do problema**

O mercado automobilístico mundial tem passado por grandes variações nos últimos anos. A capacidade produtiva instalada tem se mostrado maior que a demanda em vários países. Uma das soluções encontradas tem sido a procura por outros mercados com o objetivo de se atingir a saturação da produção e maiores margens de contribuição. A globalização permitiu a distribuição de produtos em países antes inacessíveis.

O mercado brasileiro passou por grandes variações nos últimos anos. Graças à globalização e à abertura para outros mercados, o Brasil se tornou um mercado potencial e um importante centro produtor na América Latina.

Em poucos anos, o mercado brasileiro passou de praticamente quatro para onze montadoras aqui instaladas e cerca de vinte marcas concorrentes comercialmente.

Em um mercado desta natureza, a busca pela satisfação do cliente e a redução de custos passou a ser um diferencial competitivo para as empresas. As montadoras têm utilizado estratégias logísticas diferentes para tentar atingir este objetivo, alguns utilizando-se de modelos logísticos baseados na produção sob encomenda e outros baseados na venda a partir do estoque físico.

A internet tem induzido algumas montadoras a utilizar-se desta tecnologia para a redução de custos, através da redução dos estoques de materiais e produtos acabados.

Uma das possibilidades de melhoramento do nível de serviço ao cliente tem sido a utilização de centros de distribuição, visando a diminuição no prazo de entrega do veículo ao cliente.

Nesta ótica, o estudo pretende responder à pergunta: A utilização de centros de distribuição possibilitaria a redução do tempo de entrega e de custos na cadeia logística da Fiat Automóveis?

## **Justificativa**

O cliente brasileiro está cada vez mais exigente quanto à qualidade dos veículos e ao prazo de entrega. Assim sendo, os custos comerciais de promoções, manutenção e estoques têm aumentado consideravelmente.

Desta forma, torna-se cada vez mais necessária a redução do tempo de entrega como fator competitivo entre as montadoras instaladas no país.

Estratégias logísticas diferentes são constantemente analisadas pelas montadoras com o intuito de proporcionar uma maior disponibilidade de produtos aliada a um melhor nível de serviço.

## **Hipótese**

A utilização de centros de distribuição possibilitaria um aumento significativo no nível de serviço oferecido ao concessionário e uma redução nos custos logísticos.

## **Objetivo**

Estudar a viabilidade da utilização de um sistema logístico descentralizado baseado em centros de serviços para a Fiat Automóveis, comparando-o com os custos e indicadores de performance (Tempo de entrega, estoque de produto acabado, custo de manutenção de estoque) do sistema atual (Centralizado).

## **Público Alvo**

O trabalho é destinado a profissionais da área de logística e comercial, que trabalham com a área de distribuição física ou que estejam interessados em aprofundar seus estudos nas relações entre o número de centros de distribuição e o melhoramento do nível de serviço ao cliente.

## **Estrutura do Trabalho**

No capítulo 1 foi realizada uma revisão literária sobre o assunto deste trabalho. Primeiramente, comenta-se sobre a globalização e a importância do nível de serviço para o cliente final. Trata-se de uma teoria desenvolvida sobre o valor agregado ao serviço que é percebido pelo cliente.

Posteriormente, é trabalhada a importância da estratégia logística e da logística voltada para o cliente como instrumento de melhoramento do serviço ao cliente. Logo após, o texto trata da distribuição física, apresentando seus conceitos e divisões.

No capítulo 2, são apresentados os resultados obtidos de um estudo comparativo através da simulação de um modelo logístico baseado na utilização de centros de distribuição com os dados reais obtidos do modelo atual. Foram comparadas as variáveis de custos de transportes, custo de manutenção de estoques, e os níveis de serviço oferecidos pelos dois modelos.

O foco principal do trabalho é a análise do ponto de vista estratégico das vantagens e desvantagens da distribuição descentralizada, comparando-a com dados históricos de um modelo de distribuição centralizada.

## **1 - REVISÃO LITERÁRIA**

### **1.1 – Evolução da Indústria Automobilística**

Segundo estudo do MIT – Massachusetts Institute of Technology (1992), a indústria automobilística, denominada por Peter Drucker de “a indústria das indústrias”, sendo muito mais importante do que parece. Duas vezes no século passado ela alterou nossas noções de como produzir bens. Após a primeira guerra mundial, Alfred Sloan e Henry Ford conduziram a fabricação mundial de séculos de produção artesanal para a produção em massa.

Após a segunda guerra mundial, a Toyota japonesa foi pioneira no conceito da produção enxuta. O salto japonês para sua atual proeminência econômica logo se seguiu, na medida em que outras companhias e indústrias japonesas copiaram este notável sistema.

A abordagem enxuta no trato com o cliente difere-se significativamente, em sua concepção, da abordagem dos produtores em massa.

### **1.2 – Globalização**

Para Dornier (2000), nos últimos quinze anos testemunhou-se a evolução de um novo ambiente de manufatura global. A vasta maioria de fabricantes possui hoje alguma forma de presença global, por meio de exportações, alianças estratégicas, joint ventures, ou como parte de uma

estratégia comprometida com a venda em mercados estrangeiros ou localização de plantas no exterior.

### **1.3 - O novo mercado**

Segundo Christopher (1999), um novo mercado está surgindo em muitas economias ocidentais. Ele é caracterizado por sofisticados e exigentes clientes e consumidores, e seu ambiente competitivo é mais volátil e menos previsível. Sob essas condições, o clássico conceito dos '4Ps' (produto, preço, praça e promoção) já não basta para se alcançar a liderança no mercado. Hoje, empresas vitoriosas são aquelas que conseguem aumentar a taxa de inovação, lançar produtos e serviços mais rapidamente, atender à demanda com tempos de espera menores e conquistar maior confiabilidade. Em suma, essas empresas têm maior capacidade de reação. Criar uma organização com capacidade de reação deve ser a principal prioridade da administração de qualquer negócio, e alcançar essa capacidade requer um enfoque muito maior nos processos pelos quais a demanda é atendida. Essa é a área da Logística aplicada ao Marketing – a interface fundamental entre o mercado e a organização que busca satisfazer as exigências do cliente.

### **1.4 – Serviço ao cliente**

Ainda segundo Christopher (1999), no turbulento mercado atual, não basta ter produtos atraentes, preços competitivos e anúncios criativos. Há uma

tendência cada vez maior de os clientes quererem mais, exigindo, especificamente, novos patamares de serviços.

O serviço ao cliente é o novo campo de batalha da competição. Ele pode fornecer significativas oportunidades de diferenciar um produto-padrão e de ajustar as ofertas da empresa às exigências específicas do cliente.

Essa tendência direcionada ao cliente sensível ao serviço é visível nos mercados empresa-empresa e nos de bens de consumo. Em consequência, as empresas que atendem o setor automobilístico, por exemplo, devem ser capazes de efetuar entregas just-in-time, direto na linha de montagem.

As evidências de muitos mercados mostram que o elemento determinante para se ganhar ou perder pedidos – e, conseqüentemente, para tornar-se o fornecedor favorito – é o serviço ao cliente. O tempo tornou-se um dos mais importantes elementos no processo competitivo. Clientes de todos os mercados buscam tempos de espera cada vez menores. A disponibilidade do produto superará a fidelidade à marca ou ao fornecedor, o que significa que se a marca predileta do cliente não estiver disponível e houver uma equivalente, a probabilidade é de que o “fornecedor favorito” perca a venda.

A fidelidade tem sido substituída pela preferência. Isto significa que o comprador pode preferir comprar um produto específico de um determinado fornecedor por várias razões, como características físicas, atributos, conveniência, etc. E isso não é o mesmo que fidelidade.

A combinação entre sofisticação dos clientes, queda no impacto da publicidade e a pouca diferenciação entre os produtos causa uma pressão para a diminuição de preços. Como resultado, há uma tendência a buscar aumento

no volume de vendas por meio de vários tipos de descontos, o que concorda com as exigências de redução de preços dos grandes clientes. Paradoxalmente, quanto mais as organizações concorrem em preço, mais reforçam a opinião de que são, na verdade, fornecedoras de commodities.

Para Ballou (1995), o moderno enfoque integrado da administração logística sugere que as necessidades de serviço dos clientes devem ser satisfeitas dentro de limites razoáveis de custo. Ou seja, o custo de estabelecer certo nível de serviço deve ser contrabalançado com vendas potenciais para aquele serviço, de maneira a dar a máxima contribuição nos lucros.

Custos logísticos tendem a aumentar com taxas crescentes à medida que o nível de serviço é empurrado para níveis mais altos. Isto tende a ocorrer porque aquelas oportunidades que oferecem melhores ganhos de serviço com o menor custo são selecionadas primeiro. Portanto, melhorias no serviço são mais caras quando o nível de serviço já está num patamar mais elevado do que quando está num ponto mais baixo.

## **1.5 – Estratégia Logística**

Para Bowersox (2001), a última novidade em termos de qualidade da logística é fazer tudo da maneira correta na primeira vez. A noção do atendimento de pedido perfeito exige a capacidade da prestação de serviço ao cliente, em termos de disponibilidade e desempenho operacional, para sincronizar atividades e atingir sempre as metas de serviço almejadas. A execução do ciclo do pedido deve ser orquestrada.

## 1.6 - Estratégia Globalizada

Várias questões surgem quando se trata de estratégias de logística globalizadas. Uma grande preocupação é a questão do grau apropriado de centralização versus a autonomia local. Tradicionalmente, muitas empresas preferem transferir o processo de decisão para o nível local. Todavia, quase que por definição, é difícil pensar em cadeias de abastecimento globais aperfeiçoadas em termos de serviços e custos, sendo elas planejadas e administradas em base local, fragmentada. Por outro lado, a autonomia local é atraente quando se trata da capacidade de resposta ao mercado e capacidade de 'estar em contato com o cliente.

Outra questão importante é até que ponto a sinergia é liberada pela coordenação global e se ela é compatível com o processo de decisão local relativo ao fornecimento, à produção e à distribuição.

Paralela a essas duas questões está a de como a busca por economias de escala na produção e os benefícios da padronização podem ser conciliados com a necessidade de atender a diferentes expectativas regionais, com níveis sempre mais altos de capacidade de resposta.

Cada uma dessas três questões tem expressivas implicações no modo como a logística é posicionada dentro da empresa globalizada.”

## **1.7 – Centralização versus autonomia local**

A idéia agora é a ‘distribuição distribuída’. Isso na verdade significa que administramos a produção e o estoque como se fossem centralizados, mas sua real localização física é determinada por outros fatores – mais especificamente, o mercado e/ou as fontes de abastecimento. A idéia de ‘estoque virtual’ é importante nessa abordagem. O estoque virtual é gerenciado como se fosse um único estoque – em consequência, o estoque total no sistema pode ser reduzido de maneira substancial -, contudo pode estar disperso fisicamente de acordo com o local mais apropriado para mantê-lo.

## **1.8 - Estratégia de Logística voltada para o mercado**

Para Christopher (1999), as organizações precisam redefinir o serviço baseadas no que é relevante para os clientes, adotar as definições do serviço deles e reinventar os processos de logística de maneira a direcioná-los para o cumprimento dessas metas de serviço.

A meta de qualquer organização deve ser sempre cumprir a ‘promessa de serviço’. Promessa de serviço é um pacote de serviços negociados por meio do qual fornecedores e clientes combinam a base de seus negócios. Para clientes diferentes são feitas diferentes promessas – nem todas as entregas serão prometidas para o dia seguinte – e o acordo é fundamentado em um claro conhecimento da lucratividade daquele cliente.

Embora os valores das marcas continuem sendo importantes, raramente são suficientes. Ao contrário, precisam ser ampliados, pelo conceito mais extenso de valor ao cliente. Segundo esse conceito, o sucesso comercial no novo ambiente competitivo exigirá constantes investimentos não apenas na marca, mas também em clientes. Por 'cliente' entendemos o indivíduo ou empresa que de fato compra o produto, diferentemente do consumidor.

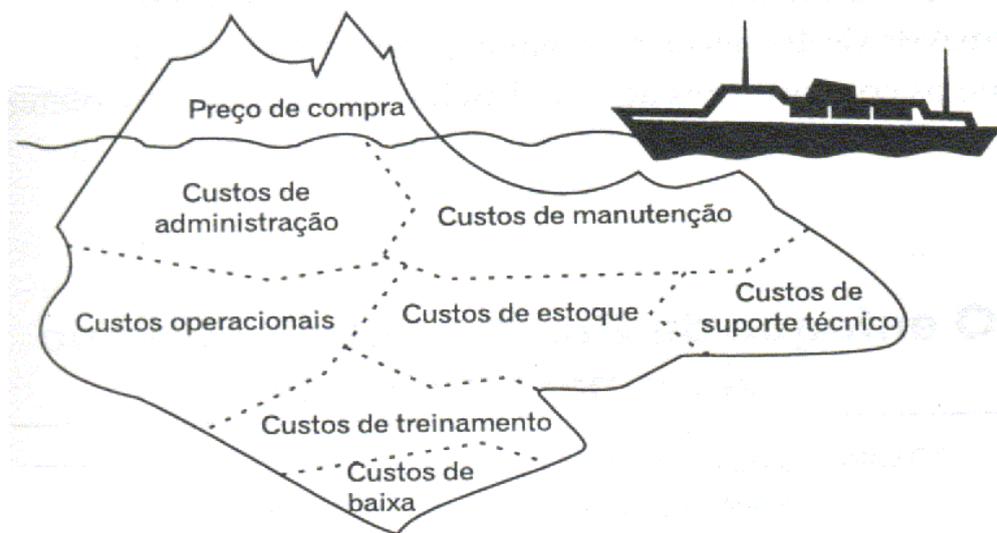
## 1.9 – Valor para o cliente

Para Christopher (1999) o valor para o cliente é criado quando as percepções dos benefícios recebidos em uma transação superam os custos totais de propriedade. A mesma idéia pode ser expressa na seguinte relação:

$$\text{Valor para o cliente} = \frac{\text{Percepções de benefícios}}{\text{Custo total de propriedade}}$$

O custo total de propriedade engloba, além dos preços, custos com estoque, manutenção, processamento, baixa de estoque, etc. A figura 1 mostra a relação entre os valor percebido pelo cliente e os custos totais de propriedade, não percebidos pelo mesmo:

Figura 1 – O valor para o cliente



Fonte: Christopher 1999.

A meta da estratégia de logística e de marketing deve ser maximizar essa relação, tomando como referência a dos concorrentes. Pode-se dizer que a logística é quase única em sua capacidade de causar impacto.

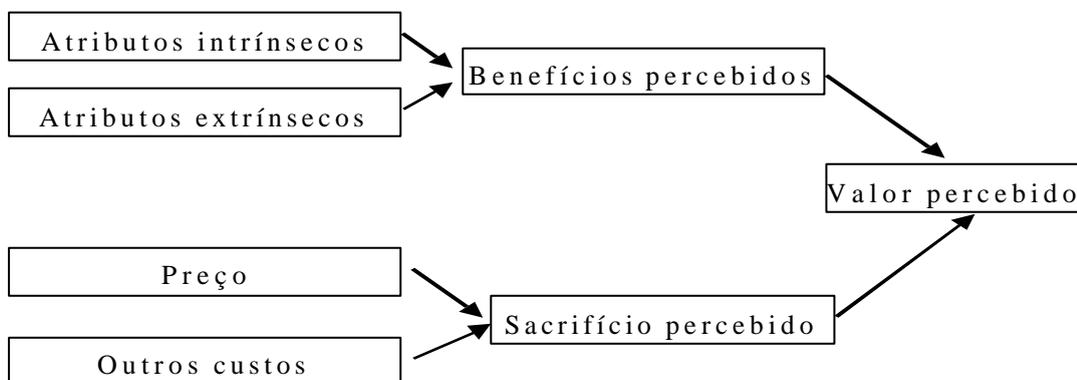
Para o fornecedor, o desafio é identificar métodos exclusivos de fornecer esse valor intensificado – métodos que os concorrentes achem difícil imitar e, por isso, ofereçam uma base concreta para a vantagem competitiva.

Uma clara medida de valor é determinada pelo impacto que o fornecedor exerce sobre a rentabilidade de seus clientes, ou seja, se por suas ações uma empresa aumentar a capacidade dos clientes de vender mais e/ou reduzir seus custos de propriedade, então o valor para o cliente foi criado.

## 1.10 - As Fontes de Vantagem de Marketing

Ainda segundo Christopher (1999), no novo ambiente competitivo, é cada vez mais evidente que as estratégias de marketing de sucesso são baseadas na combinação de três elementos essenciais: a criação de uma vantagem para o usuário final, que faz com que ele seja atraído para o produto/serviço em questão por perceber uma oferta superior (A figura 2 evidencia os componentes do valor percebido pelo cliente); a criação de uma vantagem para o intermediário, que faz com que ele queira negociar devido a um benefício econômico tangível, e, terceiro, a sustentação de uma eficiente cadeia de abastecimento, que presta um serviço superior a custos menores.

Figura 2- Os Componentes do Valor



Fonte: Christopher, 1999

Cada uma das três fontes requer uma estratégia claramente definida, mas desenvolvida como parte de um pacote integrado com a finalidade de entregar valor superior aos usuários finais e intermediários.

### 1.10.1 - Vantagem para o usuário final

Embora a fidelidade à marca não seja tão forte quanto antes, a necessidade de estabelecer um 'contrato' com o usuário final continua sendo um pré-requisito essencial para a vantagem de marketing. O valor da marca ainda é um elemento fundamental em muitas decisões de compra, embora pareça ter havido um retorno ao conceito de valor baseado no tradicional benefício tangível ou 'principal' em vez de benefícios voltados à emoção, intangíveis, que parecem ter sustentado muitas empresas nos últimos vinte e cinco anos. Hoje, parece que a fidelidade do consumidor se baseia em dimensões 'palpáveis', em vez de 'impalpáveis'. Assim, o valor pelo dinheiro, a conveniência, a confiabilidade, a segurança e a funcionalidade determinam a escolha de um produto ou serviço.

### 1.10.2 - Vantagem para o intermediário

Como o poder dos intermediários aumentou em muitos mercados, é de suma importância torná-lo uma parte integrante da estratégia de marketing, em vez de só o cliente. Sem seu apoio é improvável que mesmo a marca mais forte consiga alcançar seu potencial pleno. A figura 3 relaciona as vantagens de marketing e suas fontes:

Figura 3 – As fontes de vantagem de Marketing



Fonte: Christopher 1999.

### 1.11 - Eficiente cadeia de abastecimento

No novo mercado discute-se muito que uma empresa já não concorre com outra individualmente, mas que agora são as cadeias de abastecimento que concorrem entre si. Esse ponto de vista se baseia no fato de que quando organizações trabalham independentemente dos fornecedores e clientes, tendem a desenvolver custos e ineficiências nas interfaces.

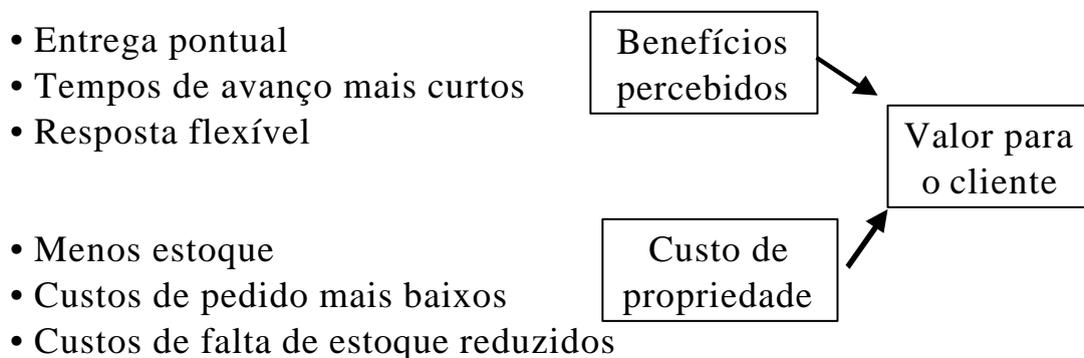
A necessidade de coordenação entre os participantes da cadeia de abastecimento tem aumentado conforme a 'organização em rede' vai se tornando mais comum. A organização em rede compreende uma cadeia complexa de ligações entre os membros em que cada um agrega valor por sua

especialização, que pode ser oferecida como uma vantagem diferencial em uma determinada atividade.”

Esse avanço rumo à idéia de integração da cadeia de abastecimento como uma fonte de vantagem competitiva ganhará impulso à medida que o crescimento da ‘concorrência baseada no tempo’ for aumentando. Em mercados cada vez mais voláteis, a capacidade de reação torna-se uma exigência competitiva essencial.

O gerenciamento formalizado da cadeia de abastecimento vem sendo reconhecido como um determinante fundamental da vantagem competitiva. Como os custos totais e o serviço ao cliente são afetados pela estrutura da cadeia de abastecimento e pela eficiência de sua coordenação, é essencial que uma ênfase maior seja dada ao gerenciamento. A figura 4 mostra as variáveis presentes na cadeia de abastecimento que se relacionam com a percepção de valor pelo cliente.

Figura 4 – Logística e valor para o cliente



Fonte: Christopher 1999

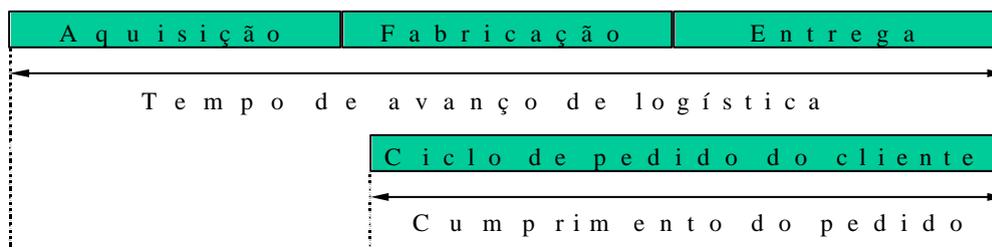
Os meios pelos quais o valor é ‘entregue’ aos clientes são obviamente importantes para manter a vantagem competitiva. Sistemas de entrega referem-se não somente à entrega física do produto ou à apresentação de um serviço, mas também aos canais de marketing empregados, à flexibilidade de resposta, à ligação da logística comprador-fornecedor com os sistemas de informação e assim por diante.

O projeto do sistema de entrega de valor deveria ser visto como um poderoso meio de construir vínculos mais fortes entre as cadeias de valor do cliente e do fornecedor.

## 1.12 - Tempo que agrega e que não agrega valor

Uma das razões pelas quais os canais logísticos tendem a ser mais longos do que o justificado pelo tempo real de manufatura e transporte é o tempo consumido no que chamamos de atividades que não agregam valor (Figura 5). Se houvesse um meio de reduzir o tempo gasto com estas atividades, ou até mesmo se fossem eliminadas, não se notaria redução no valor do ponto de vista do cliente.

Figura 5 – A Lacuna no tempo de avanço



Fonte: Christopher 1999

O verdadeiro enfoque da reengenharia do processo de logística é encontrar meios de reduzir os componentes de tempo que não agregam valor ao canal de suprimentos. Evidentemente, algumas implicações de custo terão de ser consideradas; porém, mais do que nunca, acelerar os processos realmente conduz a uma significativa redução nos custos e no sistema total de estoque.

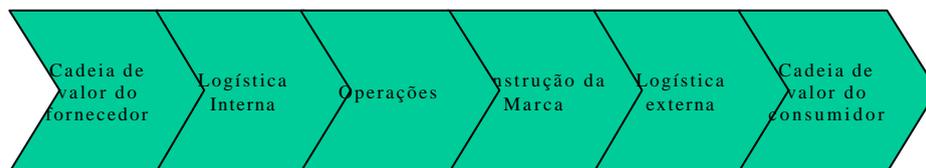
A cadeia de valor (figura 6) representa todas as atividades que acontecem dentro da empresa com a finalidade de criar valor para os clientes. Na visão clássica da organização, poderíamos descrever compras, produção, marketing e distribuição como as etapas básicas do processo de criação de valor, retratadas na fig. abaixo:

Figura 6 – A cadeia de valor

#### Cadeia de valor



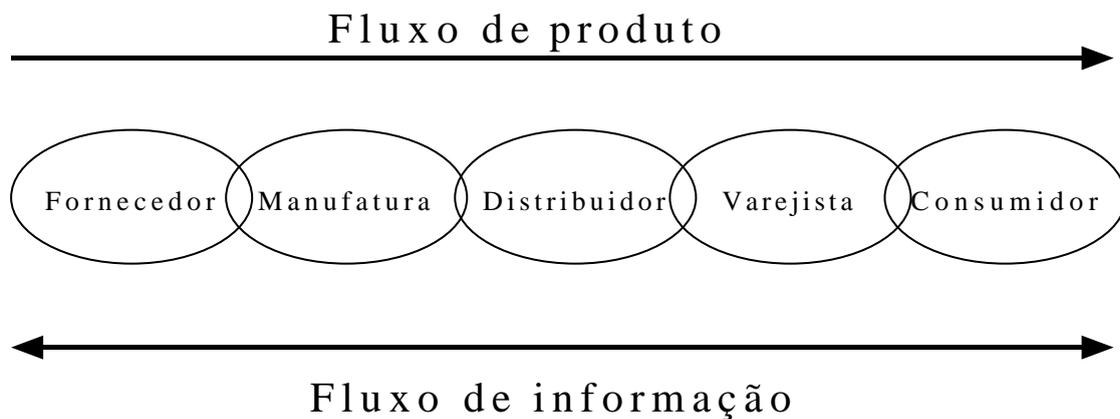
#### Cadeia de valor ampliada



Fonte: Christopher 1999.

Por definição, todas as atividades de uma cadeia de valor são potencial e estrategicamente relevantes, uma vez que, se o desempenho de um concorrente é sempre melhor que o nosso, em qualquer das atividades que criam valor na cadeia, somos vulneráveis. As organizações a quem essas tarefas são atribuídas não devem ser vistas como subcontratadas, mas como verdadeiras parceiras na cadeia de valor ampliada, como mostra a figura 7:

Figura 7 – A integração da cadeia de abastecimento



Fonte: Christopher 1999.

O gerenciamento da cadeia de abastecimento preocupa-se em alcançar, da maneira mais econômica, a satisfação das exigências do consumidor final por meio da integração dos processos do comprador e do fornecedor. A integração é claramente obtida pela maior transparência dos requisitos do cliente por meio do compartilhamento das informações.

Uma das alavancas essenciais para a integração da cadeia de abastecimento é a percepção de que a logística enxuta é um pré-requisito vital

para a capacidade de resposta ao mercado. Sistemas tradicionais baseados no estoque, que procuravam prever as necessidades do cliente por meio de previsões de vendas, foram desafiados pelo advento das soluções just in time, de reações rápidas, norteadas pela informação, e não pelo estoque, para atender às necessidades dos clientes.

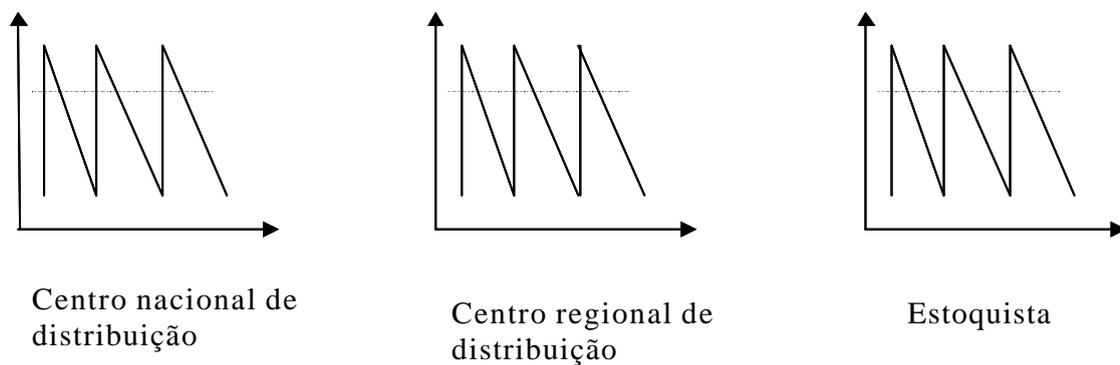
O conceito de 'concorrente baseado no tempo' está agora firmemente estabelecido e a redução do tempo pelo conhecimento prévio da verdadeira demanda do cliente é o elemento-chave desse conceito.

Como as cadeias de abastecimento convencionais compreendem entidades empresariais com o mínimo de transparência, para os membros anteriores e posteriores da cadeia, em relação às informações relacionadas ao mercado, é inevitável que procurem usar estoques de reserva, precavendo-se contra as incertezas da demanda. Como resultado, essas cadeias mantêm o estoque muito além do necessário, duplicando-o a cada interface comprador/fornecedor. Isso não causa apenas uma sobrecarga significativa em termos de capital de giro, mas, até mais importante, faz com que essas cadeias tornem-se lentas em responder à demanda volátil.

Um problema adicional das cadeias de abastecimento com vários estoques de reserva entre as duas extremidades é que as pequenas mudanças na demanda do mercado final aumentam e se distorcem à medida que se movem para trás na cadeia. Esse é o famoso 'efeito Forrester' – assim denominado em homenagem ao professor do MIT que primeiro o identificou -, causa de um considerável custo oculto para a cadeia de abastecimento como um todo.

O efeito Forrester tem suas raízes no fato de que, em uma cadeia com vários membros, cada um agindo independentemente do outro e compartilhando apenas o mínimo de informações, é muito provável que até pequenas alterações na demanda do usuário final resultem em uma demanda ampliada (figura 8). As causas deste fenômeno de 'onda gigantesca' ou 'chicotada' assentam-se principalmente no fato de que estoques independentes a cada fase da cadeia agem como reservas que distorcem e ampliam os requisitos e, na verdade, 'escondem' dos fornecedores a verdadeira demanda.

Figura 8 – Interações da cadeia de abastecimento causam flutuações em etapas anteriores da cadeia.



Fonte: Christopher 1999.

Para combater essas ineficiências na cadeia de abastecimento, está surgindo um novo estilo de relação entre os membros, pautada em um compartilhamento mais aberto de informações. Em vez de os membros terem de prever as condições, o objetivo agora é se tornar orientado pela demanda. Em outras palavras, as decisões de fabricação e entrega são tomadas com

base no conhecimento dos verdadeiros requisitos do consumidor final, investigando informações das etapas mais avançadas possíveis na cadeia de distribuição.

### **1.13 - Ponto de penetração do pedido**

Obter informações sobre as exigências dos clientes ou dos consumidores o mais próximo possível do ponto-de-venda ou do local de utilização deveria ser uma meta fundamental no gerenciamento da cadeia de abastecimento.

O ponto em que essas atividades deixam de se basear em previsões e tornam-se orientadas pela demanda é denominado 'ponto de penetração do pedido', embora o termo 'ponto de penetração da demanda' pudesse ser mais adequado.

O desafio para a cadeia de abastecimento é encontrar meios de empurrar o ponto de penetração de pedido o mais longe possível cadeia acima. Ao mesmo tempo, uma procura maior por flexibilidade em manufatura e logística pode contribuir para a capacidade de manter o estoque em uma forma mais genérica ou inacabada – sendo apenas convertido em sua forma final quando a demanda real for identificada.

Nas cadeias de abastecimento complexas, o único modo de o ponto de penetração de pedido ser deslocado é por meio da colaboração entre os membros da cadeia de abastecimento e, sobretudo, da disposição em compartilhar informações.

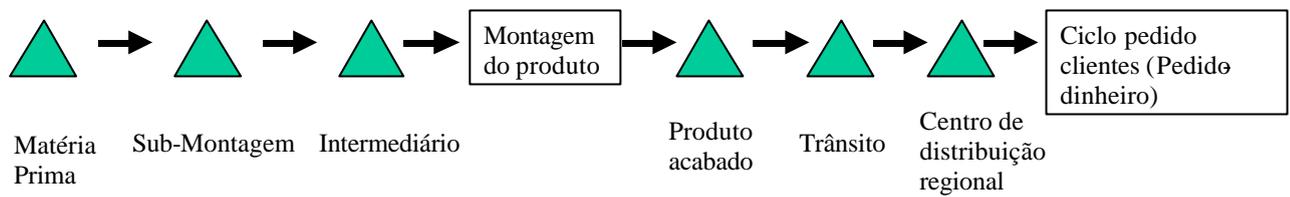
## 1.14 - O ciclo operacional

Em qualquer empresa, uma importante medida de desempenho é o 'ciclo operacional'. Simplificando, é a medida do total de recursos financeiros presos no canal de suprimentos, do momento em que são comprados materiais ou componentes de fornecedores até quando o produto acabado é vendido – e o dinheiro recebido – para os consumidores.

Uma característica surpreendente do ciclo operacional é justamente sua duração para muitas empresas. Não é raro encontrar canais de suprimentos que durem seis meses ou mais. Mais surpreendente ainda é constatar que muitas empresas não avaliam esses canais, e conseqüentemente não os administram.

O tempo total do canal de suprimentos reflete todas as fases do processo logístico, incluindo tempo de espera de compra, tempo de trânsito interno, tempo gasto na fabricação, na montagem e nas operações internas, tempo de processamento dos pedidos, tempo de entrega e, naturalmente, tempo gasto quando nada está acontecendo e materiais, produtos em processamento e produtos acabados estão 'parados' no estoque. A figura 9 relaciona as fases de um canal de suprimentos:

Figura 9 – Tempos de avanço cumulativos



Fonte: Christopher 1999

Cabe lembrar que cada dia gasto no canal de suprimentos representa um custo para a empresa. Totalmente à parte do custo de financiar o capital de giro empregado há o custo de oportunidade. “

Reduzir o tempo do canal de suprimentos acarretará muitos benefícios, entre eles:

- ?? Liberação de capital.
- ?? Benefício contínuo por meio da redução no custo de financiamento de um canal mais curto.
- ?? Tempos de resposta menores e, conseqüentemente, níveis de serviço mais altos.
- ?? Menos vulnerabilidade à volatilidade do mercado.
- ?? Mais flexibilidade para atender às precisas exigências do cliente – por exemplo, opções, tamanhos de embalagens, cores, etc.

### **1.15 - Tempo de serviço**

O tempo de serviço pode ser definido como o período decorrido do dia em que o cliente faz seu pedido até a entrega final ou instalação. Inevitavelmente, em um mundo sensível ao tempo, ciclos de pedido menores podem proporcionar uma significativa vantagem competitiva. Juntamente com a exigência dos clientes por prazos de entrega menores está a necessidade de confiabilidade.

### **1.16 – Sinergia Global**

Talvez a oportunidade maior para a sinergia global esteja na coordenação do sistema de logística física. Se as empresas estão nacionalmente organizadas, com um alto nível de autonomia local em relação à logística, é provável que haja um excesso de custos capaz de minar os lucros de maneira significativa. Aí está o motivo da pressão que agora existe nessas empresas para centralizar a coordenação do transporte e armazenagem e para equilibrar os fluxos mundiais do produto e as decisões de estoque.

A chave para se alcançar a sinergia global é o uso de sistemas de gerenciamento global de pedidos e de informação. Com a visibilidade completa da oferta e da demanda mundiais, a organização pode identificar opções de serviço mais baratas; por exemplo, quais clientes deveriam ser abastecidos e de que local, para alcançar o nível de produção ideal e economias em relação a transporte, além de minimizar o estoque.

## 1.17 – Canais de Distribuição

Para Dornier (1999), os fluxos de entrada de materiais e saída de produtos (distribuição física) não podem ser estudados independentemente um do outro, pois estão totalmente relacionados. A separação dos mesmos poderia promover uma otimização local, isto é, uma otimização em apenas um ponto do sistema logístico. A otimização global, ao contrário, incorpora todas as ligações potenciais para a satisfação dos clientes.

Ainda segundo Dornier (1999), a logística de saída tem sido estudada sob diferentes perspectivas funcionais, com uma concentração na função de Marketing em virtude de seu impacto na distribuição física. A literatura de marketing identificou a importância de incluir canais de distribuição na elaboração das redes de distribuição física de produtos acabados. A escolha de uma canal de distribuição é fundamental por duas razões:

- ✍ O tipo de canal escolhido afeta todas as outras variáveis no mix de marketing, um dos quais é a distribuição física.
- ✍ A escolha dos canais de distribuição compromete a empresa por um longo período de tempo.

As instalações de armazenagem atualmente podem desempenhar muitas funções que vão além da estocagem de produtos e preparação do pedido – que são customização e montagem do produto e pré ou pós-manufatura.

Armazenagem e transporte estão sofrendo grandes transformações à medida que mais e mais empresas adotam sistemas de gestão de logística e

operações globais. As funções ligadas aos armazéns e às áreas geográficas que cobrem estão sendo constantemente modificadas.

A gestão de estoques é e continuará a ser a forma mais fácil de separar os diferentes passos antes de chegar aos consumidores. O desafio é otimizar a utilização de estoques mediante as novas técnicas gerenciais, tais como o Just in Time, para racionalizar o investimento financeiro que representam. Assim, a rede de distribuição é o resultado da combinação desses fatores.

A estrutura do canal de distribuição possui as seguintes características:

~~✍~~ Comprimento: Quantos intermediários existem?

~~✍~~ Largura: Há um ou vários intermediários em dada camada de uma área geográfica definida? Um intermediário constitui uma distribuição exclusiva; alguns intermediários criam uma distribuição seletiva. Muitos intermediários criam uma distribuição intensiva.

~~✍~~ Multiplicidade: Quantos tipos de canais são empregados para levar o produto?

Independentemente do modelo utilizado, os canais de distribuição deveriam ser analisados pela perspectiva do elo mais forte – ou seja, aquele que tem poder de barganha para controlar o canal de distribuição.

Neste sentido, observamos uma concentração cada vez maior dos varejistas que limita o acesso que os fabricantes podem ter aos clientes finais. Em qualquer sistema de distribuição, os varejistas representam os fabricantes na frente dos consumidores. Isso, por si só, requer um conjunto complexo de relacionamentos entre concorrentes em diferentes níveis, pois o sistema

logístico não é propriedade de uma única empresa, mas de muitas organizações diferentes, que podem ter objetivos diferentes.

O desafio, nesta complexidade, é descobrir o conjunto correto de mecanismos para cooperação, coordenação e controle.

Na indústria de veículos, as concessionárias são muito poderosas, pois mantêm a chave para o acesso aos clientes e compreendem as preferências de uma região particular. A tendência recente é em direção a mega-concessionárias.

A interdependência entre competidores no canal de distribuição define o estágio para conflitos potenciais. Alguns conflitos em canais de distribuição podem tornar-se benéficos, enquanto outros podem ser desastrosos para a maioria de seus membros. A interdependência significa que os resultados de cada empresa no canal de distribuição dependem do comportamento dos outros membros. Há diversas causas para esta interdependência:

- ✍ Especialização funcional dos parceiros (visão funcional).
- ✍ Interdependência operacional – isto é, cada empresa precisa de inputs de outros membros do canal.
- ✍ Propriedade de recursos e poder limitados (poder de barganha).

## **1.18 - Noção de famílias logísticas**

Para Bowersox (2001), em qualquer setor econômico, o número enorme de possíveis canais de distribuição une uma série de fabricantes, fornecedores, distribuidores, atacadistas, representantes de vendas e outros. Essa complexidade torna impossível construir

um único canal de distribuição física. Ao contrário, devem-se criar canais diferenciados em um modelo de famílias logísticas.

Famílias logísticas são produtos agrupados em categorias homogêneas. Têm em comum a satisfação de necessidades idênticas de gerenciamento de fluxo.

Para cada família, deve ser definido um caminho logístico, com o objetivo simultâneo de otimizar os fluxos totais e aqueles fluxos associados a determinada família logística.

A implantação de famílias logísticas em uma organização demonstra um grau de maturidade na gestão de fluxos. Traduz-se em uma visão mais detalhada da distribuição do produto e no estabelecimento de diversos fluxos de processos, em vez de um único processo aplicado a todos os produtos.

As tendências do mercado mudam os canais e padrões de distribuição para todas as empresas ao longo do tempo. Essas mudanças geram mudanças também nas respostas logísticas. As empresas devem criar capacidade para a reconfiguração Just in Time de fluxos de produtos, de forma que possam responder às mudanças nos canais de distribuição em tempo real.

Três aspectos principais da cadeia de suprimentos segundo Dornier (1999):

- ~~☒~~ Cadeia de suprimentos como uma entidade funcional:
- ~~☒~~ Cadeia de suprimentos como um usuário estratégico de estoque e outros recursos produtivos.
- ~~☒~~ Cadeia de suprimentos como a integradora e coordenadora das atividades de produção e logística: Essa visão é a essência da gestão da cadeia de suprimentos e é a única

forma de atingir eficiência operacional em relação a custo, lead times e serviço ao cliente.

## **1.19 – Distribuição Física**

Para Kotler (1998), os administradores procuram escolher um conjunto de depósitos (pontos de estocagem) e empresas de transporte que levem os bens produzidos aos destinatários finais, no tempo desejado e/ou ao menor custo total.

Recentemente a distribuição física expandiu-se em um conceito mais amplo denominado administração da cadeia de suprimentos, que se inicia antes da distribuição física, envolvendo a compra de inputs corretos (matérias primas, componentes e bens de capital); sua conversão eficiente em produtos acabados e seu transporte aos destinatários finais.

Infelizmente, a cadeia de suprimentos visualiza os mercados apenas como ponto de destino. A empresa seria mais eficaz ao considerar, primeiro, as exigências de seu mercado-alvo e, depois, projetar a cadeia de suprimentos de trás para a frente. Essa visão moderna é a visão de logística de mercado de hoje, e leva ao exame da cadeia de suprimentos como a cadeia da demanda.

A idéia de cadeia de demanda pode levar a sugestões para aumentar a produtividade.

Nenhum sistema de distribuição física pode, simultaneamente, maximizar os serviços aos consumidores e minimizar o custo de distribuição. Maximizar os serviços aos consumidores implica estoques maiores, transporte

especial e armazéns múltiplos, o que aumenta o custo de distribuição. Minimizar os custos de distribuição implica transporte barato, estoques baixos e poucos depósitos.

Uma empresa não pode atingir eficiência de logística de mercado pedindo a seus gerentes para minimizar seus próprios custos. Frequentemente, esses custos interagem de maneira inversa.

Dado que as atividades de logística de mercado envolvem fortes trocas de posição, as decisões devem ser tomadas com base em um sistema total. O ponto de partida é estudar as exigências dos clientes e as ofertas dos concorrentes. Os clientes estão interessados em fornecedores que fazem entregas pontuais e atendimentos de emergência, cuidam atentamente da movimentação das mercadorias, substituem rapidamente as mercadorias danificadas e mantêm estoques suficientes.

A empresa deve pesquisar a importância relativa do fornecimento desses serviços e também levar em consideração os padrões de serviços dos concorrentes. Normalmente, desejará fornecer no mínimo o mesmo nível de serviço dos concorrentes. Entretanto, o objetivo é maximizar o lucro, não as vendas. A empresa tem que examinar os custos de fornecer níveis mais elevados de serviços. Algumas empresas oferecem menos serviços e cobram preços menores. Outras oferecem mais serviços e cobram um preço menor.

Dados os objetivos de logística de mercado, a empresa deve planejar um sistema que minimize o custo de atingir esses objetivos. Cada sistema de logística de mercado possível poderá ser calculado com a seguinte fórmula:

$$L = T + FA + VA + CV$$

Onde:

L = custo total do sistema proposto

F = Custo total de frete

FA = Custo fixo total de armazenagem

VA = Custo variável total de armazenagem (Incluindo o controle de estoque)

CV = Custo total de vendas perdidas devido ao atraso médio de entrega.

Se for difícil mensurar CV, a empresa deve visar à minimização de T+FA+VA para obter um nível alto de serviços ao cliente.

## **1.20 - Paradigma da presença local**

Para Bowersox (2001), uma antiga crença no mundo dos negócios é de que uma empresa precisa de instalações locais para conduzir seus negócios com sucesso. Como observamos anteriormente, durante a fase inicial do desenvolvimento econômico norte-americano, os serviços de transporte eram instáveis a ponto de criarem sérias dúvidas sobre a capacidade de uma empresa para assumir um compromisso de entrega de uma mercadoria com pontualidade e consistência. Esta crença resultou em estratégias logísticas altamente comprometidas com a formação antecipada de estoque.

Quando uma tradição faz parte da estratégia bem-sucedida de uma empresa, é difícil mudá-la. Entretanto, durante as últimas duas décadas, foram reavaliados a economia e os riscos do paradigma da presença local. Dois avanços tecnológicos motivaram essa nova análise:

1. Enorme expansão e maior confiabilidade dos serviços de transporte tornaram as datas de entrega muito mais confiáveis e previsíveis.
2. A implementação da tecnologia da informação reduziu o tempo necessário para identificar e comunicar as necessidades dos clientes.
3. A tecnologia tornou economicamente o acompanhamento constante dos veículos de transporte, fornecendo informações precisas sobre a entrega.

Portanto, o transporte, a tecnologia da informação e os custos crescentes de estoque favorecem o uso de um número cada vez menor de depósitos de distribuição para servir os clientes de uma área geográfica. O fato de projetos logísticos basearem-se em antigas crenças relativas à presença local impede a implementação de soluções logísticas mais econômicas. Em muitas situações, as atitudes dos clientes relativas à presença local influenciam a descentralização de estoque. Para compreender melhor a dimensão da necessidade de presença local, basta examinar cuidadosamente os relacionamentos que afetam o projeto de sistemas de distribuição.

### **1.21 - Decisões de logística de mercado**

Ainda segundo Kotler (1998), as quatro principais decisões que devem ser tomadas em relação à logística de mercado são:

1. Como os pedidos devem ser manipulados? (Processamento de pedidos).
2. Onde os estoques devem ser localizados? (Armazenagem).
3. Qual o nível do estoque que deve ser mantido? (Estocagem).
4. Como os bens devem ser despachados? (Transporte).

## **1.22 - Processamento de Pedido**

Atualmente, a maioria das empresas está tentando abreviar o ciclo de recepção-atendimento de pedidos, isto é, o tempo envolvido entre o recebimento de um pedido, despacho e o pagamento da fatura pelo cliente. Quanto maior for este ciclo, menor será a satisfação do cliente e o lucro da empresa.

## **1.23 - Armazenagem**

Uma instalação de estocagem é necessária porque os ciclos de produção e consumo raramente coincidem. A empresa deve decidir quanto ao número desejável de pontos de estocagem. Maior número de pontos significa que os bens podem ser entregues aos clientes com maior rapidez. Entretanto, os custos de armazenagem são maiores. O número de pontos de estocagem deve ser balanceado entre os níveis de serviços e os custos de distribuição.

## **1.24 - Estoque**

Os níveis de estoque representam importante decisão de distribuição física que afeta a satisfação do consumidor. Os vendedores gostariam que suas empresas mantivessem estoque suficiente para atender imediatamente a todos os pedidos dos clientes. Entretanto, tal procedimento não é eficaz em termos de custo para a empresa. O custo de estoque aumenta a uma taxa crescente à medida que o nível de serviços ao cliente aproxima-se de 100%.

## **1.25 - Transporte**

As escolhas de transporte afetarão o preço do produto, a pontualidade da entrega e as condições físicas de entrega dos bens que afetarão a satisfação do consumidor.

As estratégias de logística de mercado devem ser derivadas das estratégias do negócio, em vez de se limitarem apenas às considerações de custos. A empresa deve estabelecer suas metas de logística para igualar ou exceder os padrões de serviços dos concorrentes e deve envolver participantes de todas as equipes relevantes do processo de planejamento de logística.

## **1.26 - Fatores Econômicos**

Segundo Bowersox (2001), a economia de transporte é afetada por sete fatores que, embora não sejam componentes explícitos das tabelas de frete, cada um desses fatores é considerado em seu cálculo:

### 1. 26.1 - Distância

É um dos principais fatores no custo de transporte, porque afeta diretamente os custos variáveis, como combustível, manutenção e mão-de-obra. Abaixo demonstramos a relação usual entre distância e custo de transporte:

?? A curva de custo não se inicia na origem do eixo, porque existem custos relacionados à coleta e à entrega da carga que independem da distância.

?? A curva de custo aumenta a uma taxa decrescente em relação à distância. Essa característica é conhecida como princípio de diluição, que resulta do fato de que viagens mais longas tendem a ter uma percentagem mais alta de quilometragem intermunicipal do que de quilometragem urbana. As viagens intermunicipais são menos dispendiosas, pois cobrem distâncias maiores com as mesmas despesas de combustível e de mão-de-obra, como resultado de velocidades mais altas, e não têm paradas intermediárias frequentes, as quais aumentam os custos de carga e descarga, típicos de serviços urbanos.

### 1.26.2 - Volume

Como em muitas atividades logísticas, existem economias de escala em transporte para a maioria das viagens. O custo de transporte por unidade de peso diminui à medida que o volume da carga aumenta. Isto acontece porque os custos fixos de coleta e de entrega, bem como os custos administrativos, são diluídos num volume de carga maior. A relação é limitada ao espaço máximo do veículo, como, por exemplo, uma carreta. Uma vez lotado o veículo, a

relação repete-se para um segundo veículo. Um pormenor importante para um bom gerenciamento é o cuidado de consolidar pequenas cargas em cargas maiores, a fim de se obter vantagem da economia de escala.

### 1.26.3 - Mercado

Fatores como intensidade e facilidade de tráfego, afetam o custo de transporte. Uma rota de transporte é um itinerário entre os pontos de origem e de destino. Como os veículos e seus motoristas têm de retornar à origem, é necessário conseguir uma carga de retorno, para evitar que o veículo volte vazio. Por outro lado, os fretes são também influenciados por sazonalidades que também afetam as taxas de frete. Projetos de sistemas logísticos devem levar em conta fatores como estes e incluir esforços de viagens de retorno sempre que possível.

Essa sequência reflete, geralmente, a importância relativa de cada fator.

## 1.27 - Estrutura de Custos

Para Hollaender (1979), a formação de preço de transporte envolve os critérios de apropriação dos componentes de custo. A apropriação de custos é uma preocupação fundamental da transportadora. Como, porém, a estrutura de custo influencia a margem de negociação de preço, a perspectiva do embarcado é importante também. Os custos de transporte são classificados em:

1. Custos variáveis: Se alteram de maneira direta e previsível em relação a determinado nível de atividade, em dado período. Os custos variáveis só podem ser evitados não operando o veículo. A não ser em situações excepcionais, as taxas de frete devem cobrir, pelo menos, os custos variáveis.
2. Custos fixos: Não se alteram a curto prazo e são incorridos ainda que a empresa deixe de operar, por exemplo, durante um feriado ou uma greve. Essa categoria de custo inclui custos da transportadora não afetados diretamente pela quantidade de carga movimentada. No caso das transportadoras, os custos fixos incluem custos de terminais, direitos de acesso, sistemas de informação e depreciação dos veículos.
3. Custos comuns: incorridos para atendimento de todos os clientes ou de um segmento de clientes. Custos normais, como custos de terminais e de administração, são conhecidos como overhead.

Segundo Bowersox (1999), para se desenvolver uma estratégia logística eficaz, e negociar com sucesso contratos de transporte, é necessário compreender os aspectos econômicos da atividade. A abordagem da economia e da formação de preço de transporte cobre necessariamente três tópicos:

- ?? Os fatores que afetam a economia de transporte
- ?? As estruturas de custo que decorrem da apropriação de despesas
- ?? As estruturas de taxas de frete, que são fundamentais para os preços cobrados dos clientes.

Segundo Hollaender (1978), a existência de conflitos de interesse geralmente nos obriga à adoção de soluções de compromisso. A esse respeito

Starr(20) afirma que “se os participantes de uma situação possuem objetivos conflitantes, é necessário que uma ou outra das partes vença ou, então, que elas cheguem a uma solução de compromisso”.

O sistema de distribuição de uma empresa é um dos elos de ligação entre o sistema de produção e o sistema de vendas. Assim, por um lado, o desejo de minimizar a receita induz o sistema de vendas a prestar o melhor atendimento possível para os clientes. Isto significa, entre outras coisas, o desejo de ter à disposição para a venda e entrega imediatas todas as combinações possíveis de tipos ou modelos dos produtos da empresa. Por outro lado, o desejo de reduzir os custos de fabricação leva o sistema de produção a procurar fabricar grandes lotes de poucos produtos a níveis constantes, sem a formação de estoques.

A solução usual é estabelecer níveis de estoque de forma a permitir que os lotes de fabricação sejam suficientemente grandes e que exista uma variedade razoável de produtos acabados para entrega imediata.

Novamente devemos encontrar uma solução de compromisso entre o nível de atendimento que deve ser prestado aos clientes e o custo de distribuição. Isso, geralmente, é conseguido estabelecendo-se centros de distribuição localizados adequadamente, de forma a atender os pedidos dentro de prazos considerados razoáveis.

Os objetivos de um centro de distribuição são:

1. Entregar bens, da fábrica para o cliente, tão economicamente quanto possível, sujeito às restrições de atendimento;

2. Manter níveis de estoque adequados para atender à demanda dos clientes, permitindo, simultaneamente, lotes de produção tão grandes quanto possível.

### **1.28 - Funções de um centro de distribuição:**

Os estoques podem estar localizados junto aos clientes, em depósitos intermediários (centros de distribuição) ou junto às fábricas.

As razões pelas quais se estabelecem centros de distribuição entre os pontos de produção e os pontos de consumo variam de indústria para indústria, de acordo com as características dos produtos que são fabricados e, até mesmo, entre as empresas da mesma indústria.

#### **1.28.1 - Atendimento**

Para atender rapidamente aos pedidos dos clientes, os estoques devem estar fisicamente próximos dos mesmos. Uma empresa pode desejar rapidez nos serviços de atendimento a seus clientes por alguns ou por todos os motivos relacionados a seguir:

1. Evitar perdas de venda: A perda de venda é total quando há possibilidade de compra de um bem similar ou substituto ou, então, quando principal motivador da compra é o impulso.
2. Melhorar sua posição em relação a seus concorrentes: Se existem diversas fontes alternativas para a aquisição de um mesmo bem, o comprador sente-se mais atraído pelo fornecedor que lhe proporciona o melhor atendimento.
3. Evitar a perda de produtos perecíveis: Possuem prazos de entrega naturalmente limitados.

#### 1.28.2 - Armazenagem:

Existem dois motivos principais pelos quais deve-se manter estoques:

1. Permitir economias de escala de fabricação: Os centros de distribuição podem ser utilizados como áreas auxiliares de armazenagem, havendo, eventualmente, um custo adicional de redespacho caso o produto armazenado não seja consumido pelo mercado daquele centro de distribuição.
2. Formação de estoques de segurança: Tais estoques são necessários para atender às demandas variáveis e irregulares. Geralmente, esses estoques localizam-se nos centros de distribuição e é deles que os produtos são retirados para atender os pedidos.

### 1.28.3 - Processamento

Em muitos casos são executadas operações de produção dentro de um centro de distribuição como uma espécie de complementação do processo industrial. É o caso de empacotamentos, rotulagens, inspeções, pequenas montagens e outras operações. Eventualmente os centros de distribuição prestam também serviços de assistência técnica.

### 1.29 - Controle local sobre as operações

Muitas vezes é interessante manter-se nos centros de distribuição um controle local sobre as operações de vendas, emissão de notas fiscais, cobranças e outros procedimentos administrativos.

As principais restrições que devem ser obedecidas são o volume de vendas e os prazos máximos de entrega.

O problema da localização de centros de distribuição é composto por um conjunto de problemas interrelacionados, que devem fornecer respostas às seguintes perguntas:

1. Quantos centros de distribuição devem existir?
2. Onde devem ser localizados os centros de distribuição?
3. Qual deve ser o volume de operação de cada centro de distribuição?

4. Qual parcela de mercado deve ser alocada a cada centro de distribuição?
5. Como deve ser feita a alocação dos centros de distribuição às fábricas?
6. Quando cada centro de distribuição de iniciar ou encerrar suas atividades?

Em virtude dessa complexidade, estes problemas têm sido tratados por um processo de decisões de estágios múltiplos. Procura-se soluções para cada um dos problemas enumerados, supondo-se temporariamente fixos os parâmetros que resolvem os outros problemas.

Uma simplificação frequentemente adotada é ignorar a última pergunta e resolver o problema para um determinado horizonte de planejamento.

Quando o número de centros de distribuição for maior do que 1, e nada nos indicar que uma alocação prévia dos clientes aos centros de distribuição pode ser feita, devemos utilizar os modelos que consideram o mercado de cada centro de distribuição como não determinado a priori.

A maioria dos modelos de localização tem como função-objetivo a minimização dos custos de transporte e operação, pois a receita total é suposta pré-estabelecida.

Supondo não existirem restrições de capacidade de armazenagem e de atendimento, o problema da localização de centros de distribuição pode ser formulado assim:

Determinar o mínimo custo total (CT)

$$CT = T1+Y+T2$$

Este problema não pode ser resolvido pelas técnicas tradicionais de programação linear devido à existência funções descontínuas e eventualmente não lineares.

### **1.30 - Padrões de localização de depósitos**

No projeto de um sistema logístico, deve-se incluir um depósito sempre que isso possa proporcionar vantagens de serviço ou de custo. O número e a localização geográfica apropriados dos depósitos são determinados pela localização de clientes, localização de instalações de produção e necessidades de produtos. Os depósitos representam parte do esforço geral de uma empresa para obter utilidade de tempo e local. Do ponto de vista de uma política de localização, os depósitos devem ser estabelecidos em um sistema logístico somente quando aumentam o impacto de vendas e de marketing ou reduzem os custos totais.

### **1.31 - Depósitos direcionados pelo mercado.**

Normalmente, o depósito localizado em atenção ao mercado dedica-se ao ressurgimento de estoque dos clientes. Um depósito localizado próximo aos principais clientes permite máxima consolidação de cargas para transporte de longa distância, da fábrica ao depósito, com transporte secundário de curta distância do armazém até os clientes. A extensão geográfica de uma área de

mercado servida por um depósito localizado em atenção ao mercado dependerá da velocidade de entrega desejada, tamanho médio dos pedidos e do custo por unidade de entrega local. Normalmente, estes depósitos servem para montagem de produtos de diferentes fornecedores. Geralmente, a variedade de produtos processada é grande. Em contrapartida, a demanda por um produto específico é pequena, comparada com o tamanho total do armazém.

### **1.32 - Funcionalidade e princípios da estocagem**

Embora para que sejam eficientes, os sistemas de distribuição não devam ser projetados com vistas na manutenção de estoque por períodos excessivos, há ocasiões em que tais períodos se justificam.

### **1.33 - Funcionalidade dos depósitos**

As vantagens da armazenagem estratégica são de natureza econômica e de serviço. Do ponto de vista conceitual, nenhum depósito deve fazer parte de sistemas logísticos, a menos que a inclusão se justifique plenamente por meio de análise de custo-benefício. Apesar de existirem sobreposições, as principais vantagens são:

1. Vantagens econômicas: As vantagens econômicas relativas à armazenagem advêm da redução direta dos custos logísticos, em função da quantidade de instalações. Não é difícil quantificar o retorno do investimento do ponto de vista econômico, porque ele é evidenciado por meio de análise de trade-off entre custos logísticos. Sempre que haja possibilidade de redução de custo total, o depósito justifica-se economicamente. As quatro vantagens econômicas básicas advêm de: consolidação de cargas, break bulk e cross-dock, processamento / postergação e formação de estoque.
2. Consolidação de cargas: O depósito permite que a movimentação de materiais e produtos, tanto do fornecedor para o depósito, como do depósito para o cliente, possa ser consolidada em embarques maiores. Para uma consolidação eficiente, cada fábrica deve usar o depósito como local avançado de estoque, ou como ponto de separação de mercadorias e de montagem de entregas.

### **1.34 - Formação de estoque**

Qualquer vantagem econômica do serviço de armazenagem não se compara com a vantagem da possibilidade de formação de estoque sazonal, essencial a certos tipos de negócios. A formação de estoque proporciona regulação de fluxo, permitindo eficiência na produção dentro das restrições impostas por condições de suprimento e clientes.

### 1.35 - Vantagens de serviço

As vantagens de serviço para o sistema logístico, que podem ser obtidas com a utilização de depósitos, não estão necessariamente relacionadas com a redução de custos. Quando a existência de depósitos se justifica principalmente pela prestação de serviço, as vantagens advêm de melhorias ligadas a tempo e localização. Muitas vezes, é difícil quantificar o retorno de investimento desses tipos de vantagens, porque se trata de analisar trade-offs entre custo e capacidade de prestação de serviço. A inclusão de depósitos em sistemas logísticos, para por exemplo, servir determinado segmento de mercado, pode aumentar custo, mas pode também aumentar a participação de mercado, as receitas de venda e o lucro. Do ponto de vista conceitual, a lógica para a existência de depósitos justificada pela prestação de serviço estaria condicionada a sua contribuição positiva para o lucro. Do ponto de vista operacional, o problema está em avaliar o impacto direto sobre as receitas.

Existem cinco vantagens básicas de serviço que podem ser obtidas por meio da armazenagem:

1. Estoque ocasional: Em vez de acumular estoque em depósitos durante o ano inteiro ou efetuar as entregas diretamente das fábricas, pode-se reduzir o prazo de entrega substancialmente levando o estoque para perto de mercados estratégicos, permitindo a colocação de estoque perto de clientes chaves, pouco antes do pico de vendas sazonais.

2. Sortimento: Estocam certa variedade de produtos em antecipação aos pedidos dos clientes.
3. Apoio à produção: Os aspectos econômicos da produção podem justificar grandes lotes de fabricação de certos componentes. A armazenagem de apoio à produção proporciona fluxos constantes de componentes e de materiais para os setores de montagem das fábricas.
4. Presença de mercado: Decorre da percepção ou da convicção de que depósitos locais podem aumentar a capacidade de resposta às necessidades de clientes e proporcionar entregas mais rápidas do que depósitos mais distantes.

### **1.36 - Localização**

Geralmente são considerados três tipos de áreas: zonas comerciais, áreas de periferia servidas apenas por caminhões e áreas centrais da cidade.

Os principais fatores no processo de seleção são a disponibilidade de serviços e o custo. O custo de aquisição é o fator mais importante na seleção da área.

### **1.37 - Economias de Transporte**

Do ponto de vista de economias de transporte, a vantagem de custo surge quando o depósito é utilizado para obter máxima consolidação de cargas. Normalmente, um fabricante vende seus produtos em uma área de

mercado geograficamente ampla. Se os pedidos dos clientes tendem a ser pequenos, o potencial de consolidação pode oferecer a justificativa econômica para estabelecer um depósito.

### **1.38 - Minimização de custos de transporte**

Para Bowersox (2001), se a soma dos custos de armazenagem, transferência e de entrega local for igual ou inferior ao custo de expedição direta aos clientes, o estabelecimento e a operação de depósitos adicionais serão justificados.

### **1.39 - Economias de Estoque**

Ainda segundo Bowersox (2001) o nível de estoque e rapidez está diretamente relacionado com a estrutura de localização de um sistema logístico. O modelo de análise para o planejamento da distribuição do estoque é baseado no ciclo de atividades. Embora o transporte seja um elemento do ciclo de atividades, que permite aproximação espacial, o fator-chave na economia do custo de estoque é o tempo. A distribuição prévia de estoque em um sistema logístico melhora o tempo de resposta do serviço. Essa distribuição também aumenta as necessidades gerais de estoque do sistema, aumentando custos e riscos.

#### **1.40 - Justificativa do depósito com base no serviço.**

O uso de depósitos pode ser uma parte vital da estratégia logística de uma empresa com distribuição nacional. Para obter economia de escala, freqüentemente as empresas precisam vender em amplas áreas geográficas. Tais economias de escala de produção geralmente levam as empresas a localizar suas fábricas onde podem ser obtidos baixos custos de produção.

A dinâmica da competição espacial inicia-se em um setor quando os produtos começam a conquistar a aceitação dos clientes em outros mercados além dos mercados primários ou próximos da produção. A empresa talvez considere desejável destinar estoque para apoiar a comercialização. Em setores altamente competitivos, a política pode ser localizar um depósito em uma área específica de mercado mesmo quando a operação dessa instalação aumenta o custo total. A disponibilidade de estoque local oferece possibilidade para aumento dos níveis de serviço ao cliente. Para os clientes, isso significa ressurgimento mais rápido e uma redução geral do estoque. Assim, a empresa que se compromete a estabelecer um depósito pode ser vista como uma empresa que possui uma vantagem competitiva.

#### **1.41 - Estoque básico**

O acréscimo de depósitos a um sistema logístico aumenta o número de ciclos de atividades. O impacto sobre o estoque em trânsito e o estoque de segurança pode ser significativo. Em contrapartida, o impacto do acréscimo de

estoque sobre o estoque básico não é significativo. O nível de estoque básico dentro de um sistema logístico é determinado pelo tamanho de lotes de produção e lotes de transporte, que não se modificam em função do número de depósitos. A combinação do custo de manutenção de estoques e do custo do pedido, ajustados a fim de considerar os descontos por quantidade transportada e/ou comprada, determina o lote econômico de ressuprimento. (LEC – lote econômico de compra) e o estoque básico resultante.

### **1.42- Estoque em trânsito**

O estoque em trânsito é importante ao projeto de um sistema logístico, pois compromete capital. À medida que mais ciclos de atividades são acrescentados à rede logística, espera-se que os ciclos existentes experimentem uma redução do estoque em trânsito. Isso ocorre devido a uma redução do número total de dias em trânsito no sistema.

Em suma, o acréscimo de instalações, de modo geral, tem efeito de redução no número total de dias em trânsito e, portanto, no nível de estoque. Esse resultado varia de acordo com as particularidades de cada situação. Cada rede de instalações deve ser cuidadosamente analisada, a fim de determinar o impacto exato sobre o estoque médio em trânsito. Para compreender o impacto da variação do número de depósitos sobre o estoque em trânsito deve ser lembrado que o número total de dias em trânsito é reduzido, embora o número de ciclos de atividades necessários aumente. Outro aspecto é o de que, embora um aumento no número de ciclos de atividades normalmente reduza os

dias em trânsito, também pode aumentar a incerteza no prazo de entrega. À medida que o número de ciclos de atividades aumenta, a possibilidade de paralisações que podem resultar em falhas de serviço também aumenta. Esse impacto é tratado no estoque de segurança.

### **1.43 - Estoque de segurança**

O propósito do estoque de segurança é proteger o sistema de faltas de estoque não planejadas durante o ressuprimento. Portanto, quando se prevê que o estoque de segurança aumentará em função do acréscimo de depósitos, a incerteza geral do sistema também deve aumentar. O acréscimo de depósitos ao sistema logístico exerce dois tipos de impacto sobre a incerteza:

1. Como o número de dias do ciclo de atividades diminui, tanto a variação nas vendas durante o ressuprimento quanto a variação do ciclo são reduzidas. Portanto, a redução da duração do ciclo de atividades alivia, até certo ponto, a necessidade de estoque de segurança para proteção contra a variação.
2. O impacto do acréscimo de instalações exerce efeito direto e significativo sobre o estoque médio. Cada novo ciclo de atividades acrescentado ao sistema cria uma necessidade adicional de estoque de segurança.

### **1.44- Projeto de custo total mínimo**

Um mapa econômico pode destacar os diferenciais logísticos de custo. De modo geral, os picos de custo para mão-de-obra e serviços essenciais ocorrem em grandes áreas metropolitanas. Entretanto, em virtude da concentração de demanda, os custos logísticos totais resultantes das vantagens da consolidação de transporte e estoque freqüentemente são menores nas áreas metropolitanas.

### **1.45 - Nível mínimo de exigência de serviços.**

Para estabelecer o nível mínimo de exigência de serviço, é necessário iniciar a reestruturação do sistema adotando políticas referentes ao desempenho em disponibilidade de estoque e capacidade do sistema logístico. É prática comum estabelecer a capacidade de serviço ao cliente com base na entrada de pedidos e no sistema de processamento existentes, as operações de armazenagem com base no tempo padrão de atendimento de pedidos nas instalações existentes e o tempo de entrega de transporte com base nas capacidades de métodos de transporte de menor custo. Dadas essas premissas, a velocidade e a consistência do ciclo existente servem como medida inicial da capacidade de desempenho do serviço ao cliente.

O ponto de partida típico para a análise de disponibilidade do serviço ao cliente é pressupor o desempenho em um nível de índice de disponibilidade normalmente aceitável. Com frequência, o padrão predominante no setor é usado como primeira aproximação.

Dadas as premissas iniciais, atribui-se a cada cliente um local de expedição com base no menor custo total. Em situações que envolvem vários produtos, a seleção de territórios de serviço para cada instalação dependerá dos produtos estocados em cada depósito e do grau de consolidação exigido pelos clientes. Como os custos consideram diferenças geográficas significativas, o tamanho e a configuração da área de serviço para determinada instalação será variável.

Com base nessa análise inicial das exigências mínimas de serviço, não se pode concluir que os tempos de entrega serão consistentes dentro dos territórios ou que o mesmo custo logístico total ocorrerá dentro de uma área de serviço.

O fato de que a rede inicial é projetada para obter o menor custo logístico não significa que o nível mínimo de serviço ao cliente será reduzido. Espera-se que, em média, o tempo ocorrido entre a entrada do pedido do cliente e a entrega dos produtos, em um sistema de menor custo, seja superior ao que ocorreria em redes alternativas modificadas para aperfeiçoar o desempenho geral de serviço. Entretanto, os clientes localizados nas proximidades de um depósito em todas as redes, receberão as entregas rapidamente. Como a localização de menor custo total tende a favorecer as áreas com grande concentração de demanda, um número substancial de clientes desfrutará de entregas mais rápidas.

Cumprindo uma estimativa do tempo de ciclo de pedido esperada, a administração pode assumir compromissos básicos de entrega aos clientes.



## ESTUDO DE CASO

### 2.1– O Cenário

Do ponto de vista logístico, a tendência na indústria automobilística mundial tem sido a redução dos tempos de entrega dos veículos, melhorando cada vez mais o nível de serviço ao cliente final.

Na Europa por exemplo, várias montadoras vêm analisando formas mais eficazes de distribuição física visando a redução do tempo de entrega do veículo ao cliente final, através de sistemas logísticos flexíveis e eficientes. As estratégias têm sido as mais diversificadas, porém, em sua maioria a proposta é de redução dos estoques de veículos acabados e prazos de entrega cada vez mais reduzidos.

A Fiat Auto SpA, matriz da Fiat Automóveis na Itália, desenvolveu uma estratégia logística baseada na produção sob encomenda, ou seja, o pedido do cliente faz parte do processo produtivo da empresa. A maioria das fábricas da Fiat no mundo trabalham com este sistema logístico, recebendo com uma antecedência previamente definida antes da produção, os pedidos que devem ser produzidos.

Todos os mercados europeus utilizam este sistema logístico para recolhimento e gestão de pedidos. Cada mercado, porém, possui suas necessidades e características próprias, baseadas nas exigências dos clientes locais. Isto determina que as estratégias locais em cada mercado sejam

diferentes dos outros, gerando a necessidade de existência de uma estratégia logística local alinhada à estratégia logística global.

No mercado italiano, por exemplo, a estratégia logística utilizada é da produção sob encomenda, com um nível baixo de estoque de produto acabado. Assim sendo, grande parte dos pedidos no processo produtivo já possuem um cliente final, evitando-se a produção de veículos para o estoque físico. Por outro lado, o mercado da Inglaterra possui uma estratégia logística baseada na venda de veículos diretamente do estoque físico. Neste caso, o modelo utilizado é o do estoque em consignação, onde o veículo é faturado apenas após a venda do veículo pelo concessionário ao cliente final.

O método de produção sob encomenda possibilita uma redução de custos de estoques de matéria-prima e produto acabado porém, o tempo de entrega ou tempo de avanço do cliente é mais longo.

No Brasil, as estratégias logísticas das montadoras aqui localizadas têm se mostrado diferentes ao longo do tempo. Algumas empresas, concorrentes trabalham com uma gama de produtos direcionada para a comercialização de veículos a partir do estoque físico presente nos concessionários. O mix de produtos é reduzido e a oferta ao cliente final se limita aos veículos que se encontram no estoque do concessionário.

Outro concorrente implantou recentemente um novo modelo logístico com a construção de sua nova fábrica no país onde é produzido um veículo com poucas variações devido a uma baixa oferta de opcionais e cores. Caso seja a vontade do cliente, grande parte dos opcionais são montados na concessionária. A comercialização do veículo é realizada através da internet. Para permitir uma redução no tempo de entrega aos clientes, a empresa está utilizando-se de quatro centros de distribuição, localizados nos estados de São Paulo, Bahia, Goiás e Amazonas. Desta forma, o veículo em questão é entregue ao concessionário em um tempo máximo de três dias.

Na Fiat, foi implantado em 1997 a estratégia logística voltada para o cliente. Esta estratégia permite ao cliente a produção de um veículo com as características que deseja (Cores e opcionais). A gama de oferta de opcionais é muito diversificada, possibilitando ao cliente combiná-los da forma que desejar. O prazo de entrega máximo do veículo é de seis semanas.

Este modelo de produção sob encomenda foi muito utilizado pela Fiat nos anos de 1997 e 1998, época em que a grande demanda existente e os altos preços praticados pelos concessionários incentivava os cliente a aguardar a produção do veículo. A partir de 1999, a queda na economia e a instalação de outras montadoras no país provocou uma retração na demanda. O resultado desta retração foi que o cliente passou a ter uma oferta de produtos maior que a demanda, tornando-se também mais exigente em termos de tempo de entrega.

A participação da Fiat no mercado brasileiro aumentou no ano de 2001. Neste ano a Fiat atingiu o primeiro lugar em vendas superando a Volkswagen, empresa que ocupou o primeiro lugar durante vários anos.

A divisão do mercado brasileiro atual é de 27% de participação para a Fiat, 26 % para a Volkswagen, 23 % para a GM, 7,4 % para a Ford e 16,6 % divididos entre as outras montadoras com menor participação perfazendo-se um total de 11 fabricantes.

A produção da Fiat Automóveis S.A. sofreu uma redução de 2300 para 1850 veículos/dia no último ano devido à queda do mercado automobilístico nacional. Esta produção é dividida entre os mercados de destino Brasil (Subdividido em rede de concessionários e frotas), Europa, Argentina e outros países da América Latina e Central, denominados Países Emergentes

### 2.1.1 – Lógica de Funcionamento

No modelo de funcionamento atual, o concessionário envia seis semanas antes da produção os pedidos que deseja receber. Estes pedidos, quando chegam na fábrica, passam pelo processo de confirmação. Este processo fornecerá ao concessionário a data na qual o veículo será produzido.

Após o processo de confirmação, os pedidos passam pelo processo de programação da produção e de programação a fornecedores. Desta forma, a cadeia produtiva produzirá apenas os materiais para os pedidos de concessionários até seis semanas antes da produção.

Após a produção do veículo, o mesmo é faturado ao concessionário que o solicitou e é expedido para o concessionário.

É permitida ao concessionário a variação destes pedidos até duas semanas antes da produção do mesmo. Esta variação é permitida em base a alguns critérios de tipo de opcional, ou seja, se o opcional está relacionado a fornecimento de material nacional ou importado.

Este modelo de produção por encomenda permite a oferta de uma gama vasta de opcionais oferecendo um diferencial para o cliente. Por outro lado, provoca um número enorme de variações de modelos, uma vez que para cada opcional, cor ou versão escolhidos pelo cliente existe uma variação no modelo básico. Esta variação atinge aproximadamente um milhão de combinações atualmente.

Em um mercado baseado na venda de estoques, a comercialização de um número assim elevado de opções de veículos aos clientes torna a possibilidade do cliente encontrar um veículo no estoque do concessionário com as características que deseja muito baixa, uma vez que a quantidade de veículos em estoque em toda a rede de concessionários é da ordem de “apenas” vinte mil veículos.

Normalmente, o cliente prefere comprar um veículo com características diferentes da que desejava que, porém, se encontrava disponível no estoque, devido ao longo prazo de entrega.

### 2.1.2 - Distribuição Física

Uma vez produzidos, os veículos são armazenados no pátio comercial. A gestão do pátio de distribuição é de responsabilidade de um terceiro (operador logístico), o qual possui também a responsabilidade da distribuição física em todo o território nacional.

Os veículos são armazenados no pátio aguardando o faturamento e a composição de cargas. O nível de serviço contratado com o operador logístico é de um período máximo de três dias de permanência do veículo no pátio após seu faturamento. Uma vez vencido o prazo, o veículo deve ser expedido mesmo sem uma composição de carga.

Por composição de cargas entende-se o preenchimento de toda a capacidade de carga das carretas, aqui chamadas de cegonhas. A composição mínima de carga concordada é de nove veículos por carreta, sendo que o máximo é de onze veículos / carreta.

### 2.1.3 – Pagamento do Frete

O pagamento do frete é realizado por km rodado, não importando a composição de carga com a qual foi expedida a carreta.

## 2.1.4 – Tempo de entrega

O tempo de transporte entre a fábrica e o concessionário é calculado em base a um máximo de 400 km por dia percorridos por uma carreta.

## 2.1.5 – Estoque

O faturamento dos veículos é efetuado após a produção dos mesmos, ou seja, no estoque presente na fábrica existem veículos de propriedade da Fiat e dos concessionários. A gestão do estoque logístico é realizada em base a:

- ~~Estoque~~ Estoque fábrica: Estoque presente na fábrica ainda não expedido.
- ~~Estoque~~ Estoque em trânsito: Veículos já expedidos ainda não entregues na concessionária.
- ~~Estoque~~ Estoque Rede: Veículos presentes nas concessionárias ainda não faturados ao cliente final.

A distribuição física é centralizada, sendo que o estoque fábrica é armazenado nos centros de distribuição localizados em Betim, Juíz de Fora e Recife, com uma capacidade atual de dez mil veículos no pátio de Betim e mil veículos nos pátios de Juíz de Fora e Recife.

## 2.1.6 - Comercialização

A comercialização de veículos realizada atualmente pelos concessionários restringe-se aos veículos em estoque rede, ou seja, veículos presentes no estoque dos concessionários. Este fato deve-se à situação atual do mercado automobilístico nacional onde a demanda está abaixo da capacidade produtiva instalada no país.

Assim sendo, o sistema de recolhimento de pedidos é utilizado apenas para reposição do estoque nos concessionários, uma quantidade equivalente a um mês de vendas.

Nesta ótica, o estudo pretende responder à pergunta: A utilização de centros de distribuição possibilitaria a redução do tempo de entrega e de custos na cadeia logística da Fiat Automóveis?

## **2.2 - Hipótese**

A utilização de centros de distribuição possibilitaria um aumento significativo no nível de serviço oferecido ao concessionário e uma redução nos custos logísticos.

## **2.3 – Objetivo**

Estudar a viabilidade da utilização de um sistema logístico baseado em centros de serviços para a Fiat Automóveis, comparando-o com os custos e indicadores de performance (Tempo de entrega, estoque de produto acabado, custo de manutenção de estoque) do sistema atual.

O estudo realizado visa a análise de uma estratégia logística utilizando centros de distribuição como melhoramento do nível de serviço prestado ao cliente.

## **2.4 - Metodologia**

A metodologia utilizada no trabalho foi de um estudo de caso, com foco em análise de dados históricos de custos de transporte e gestão de estoque. De posse dos dados históricos, foi criada uma base de dados, utilizando-se uma ferramenta de banco de dados contendo os volumes de expedição da Fiat Automóveis para os concessionários de janeiro a agosto de 2001.

Foram realizadas entrevistas com as áreas de contratação e gestão de transportes para levantamento dos parâmetros a serem utilizados no trabalho, como por exemplo: área de armazenagem, custos de transporte, custos de manutenção de estoques.

Os custos de revisão de entrega pagos atualmente aos concessionários foram levantados em entrevista com a área de garantia.

De posse destas informações, foram calculados os custos unitários e totais de transportes e armazenagem de veículos.

Em seguida, a base de dados foi preparada para a situação proposta, incluindo-se os centros de distribuição e redefinindo as distâncias entre estes e as cidades por eles atendidas. Terminado este processo, foram calculados os custos de transporte e armazenagem relativos a este novo modelo.

O processo de cálculo de custos do novo modelo foi realizado posteriormente com a inclusão de dois novos centros de distribuição, visando efetuar uma comparação dos impactos do número de centros de distribuição no nível de serviço e nos custos logísticos.

A unidade de análise para comparação com o modelo proposto é o sistema de distribuição física de veículos da Fiat Automóveis destinados ao mercado Brasil.

A unidade de observação foi a base de dados históricos da Fiat Automóveis.

Os dados foram coletados da seguinte forma:

?? Fonte primária: Cotações de preços de serviços com empresas externas para análise de resultados obtidos com a implantação de centros de distribuição.

?? Fonte para previsão dos custos do modelo proposto: Relatórios e dados da Fiat Automóveis para levantamento dos custos do modelo atual e relatórios e dados de outras empresas para levantamento dos resultados obtidos no modelo proposto.

Os resultados do trabalho serão apresentados em termos percentuais. Por se tratar de informações confidenciais da empresa, os dados de preços e custos de transporte serão apresentados nos anexos em uma base de custos diferente da base real, preservando-se porém, as devidas proporções entre os valores.

## **2.5 – Situação Proposta**

O modelo logístico proposto engloba a implantação de centros de distribuição (CD) em pontos estratégicos do país. Foram realizadas duas análises com relação a este modelo. A primeira análise, foi realizada com a implantação de seis centros de distribuição localizados em pontos estratégicos. A escolha da localização física dos centros de distribuição foi realizada

visando oferecer um nível de serviço que permita a entrega no máximo em três dias para os concessionários.

Para efeito deste trabalho, foram aceitos níveis de serviço mais baixos no caso de concessionários localizados em cidades mais distantes e com baixo volume de vendas anual, desde que o nível de serviço total atinja um valor de 95%, ou seja, que 95% dos veículos sejam entregues em no máximo três dias aos concessionários, após o faturamento. Este prazo de três dias foi calculado considerando-se um dia de permanência dos veículos no pátio para revisão de entrega e dois dias para transporte.

A segunda análise foi realizada considerando a inclusão de dois novos centros de distribuição em áreas onde o nível de serviço não se mostrou satisfatório na primeira análise.

### 2.5.1 - Investimentos

Os investimentos para a construção dos centros de distribuição foram levantados em base a custos atuais utilizados na implantação do centro de distribuição de Recife, no porto de Suape e na ampliação do pátio de estocagem de veículos em Betim. Estes investimentos são relativos aos seguintes itens:

- ~~///~~ Obras Civis (Terraplanagem, asfalto e instalações físicas)
- ~~///~~ Informática (Rede, software)
- ~~///~~ Equipamentos máquinas e ferramentas para revisão de entrega de veículos.

### 2.5.2 -Sistemas de comunicação

Os sistemas de comunicação utilizados serão: o sistema de gestão de veículos da Fiat Automóveis, o sistema de recolhimento de pedidos (Fiat On-Line) e o sistema de distribuição de pedidos e veículos (FOCUS).

O sistema de gestão de veículos é responsável pelo faturamento, expedição e gestão de pátio da Fiat que já está disponível para a gestão de vários centros de distribuição.

O sistema FOCUS é o sistema que permite a troca de pedidos e veículos entre si. É através dele que um concessionário pode escolher um veículo cujo pedido foi enviado por outro. O objetivo deste sistema é oferecer uma maior flexibilidade aos concessionários na gestão de sua carteira de pedidos, uma vez que oferece a possibilidade de atendimento ao cliente em um prazo mais curto do que gastaria com seus pedidos, devido ao tempo máximo de duas semanas antes da produção para realização de alterações nos pedidos.

Para gestão do sistema FOCUS no modelo proposto neste trabalho, deverão ser realizados filtros no sistema com o intuito de permitir o acesso aos veículos localizados em um CD apenas pelos concessionários que são abastecidos por este CD.

O recolhimento de pedidos seria efetuado com as mesmas regras atuais, ou seja, cada concessionário deverá enviar à Fiat os pedidos a serem produzidos semanalmente com uma antecedência de seis semanas antes da produção.

### 2.5.3 - Lógica de Funcionamento

Pelo modelo proposto, os pedidos enviados à Fiat Automóveis seriam enviados ao processo produtivo seis semanas antes da produção destinados ao concessionário que o emitiu.

O pedido poderá ser enviado com as características desejadas pelo concessionário a nível de modelo, versão, cor e opcionais. A oferta de opcionais será restrita ao estudo realizado onde foi realizada uma redução do número de combinações possíveis de veículos.

Uma vez produzido o veículo, o mesmo deverá ser expedido ao CD ao qual se destina. De acordo com os volumes de vendas apresentados, não existiriam problemas quanto à composição de cargas, sendo possível a composição de cargas diariamente para cada CD.

Os veículos destinados aos concessionários abastecidos pelo CD de Betim serão armazenados no pátio da própria fábrica.

A partir do acabamento, o veículo já poderá ser visualizado pelos concessionários pelo sistema Focus, podendo ser reservado pelos mesmos. Caso um veículo seja reservado pelo concessionário, no momento de chegada ao CD o veículo será faturado para o concessionário e será emitido pelo sistema de gestão de veículos um documento contendo as características do veículo e o concessionário ao qual se destina. Este documento será utilizado pelo operador logístico do CD como ordem de serviço, dando início ao processo de revisão de entrega, lavagem e composição de carga do veículo.

A medição do nível de serviço do operador logístico poderá ser realizada a partir da data de emissão da nota fiscal. Para emissão da nota fiscal, é necessário que seja criada em cada centro de distribuição uma filial da Fiat Automóveis. Deve-se, então, prever um custo de manutenção anual desta filial.

Como o faturamento do veículo será realizado apenas a partir do CD, haverá um aumento no estoque de veículos de propriedade da Fiat Automóveis. Deverá ser analisado, então, se ocorrerá uma variação do estoque total de veículos (Propriedade Fiat e concessionários).

Uma vez efetuadas as atividades acima e existindo a composição de carga, o veículo deverá ser expedido ao concessionário. O nível de serviço a ser definido como objetivo ao operador logístico é que esta atividade seja realizada em apenas um dia. Assim sendo, a estrutura necessária para cada CD deve ser capaz de realizar estas atividades para a quantidade de veículos vendida diariamente pelos concessionários por ele abastecidos.

No momento de chegada do veículo na concessionária, o mesmo estará pronto para ser entregue ao cliente final, não sendo necessária a realização de nenhuma atividade no mesmo.

Os veículos que chegarem ao CD e que não foram até o momento reservados por nenhum concessionário serão descarregados e armazenados no CD até o momento em que forem reservados pelo concessionário. A partir deste momento, o processo seguirá o mesmo fluxo determinado anteriormente.

O concessionário deverá manter um estoque de veículos apenas para apresentação ao cliente como Show Room, não sendo mais necessária a utilização de área para armazenagem de veículos.

#### 2.5.4 – Análise 1

Na primeira análise, os centros de distribuição foram divididos da seguinte forma:

Quadro 1 – Divisão dos centros de distribuição

<b>CD</b>	<b>Estados</b>
Betim	MG, ES, BA, GO, DF
Juíz de Fora	RJ
Recife	PI, MA, CE, RN, RE, SE, AL
Palmas	TO, MT, AM, PA, RO, RR, AC
Atibaia	SP, MS
Curitiba	PR, SC, RS

Desta forma foram recalculados os tempos de entrega, custos de transporte e armazenagem, investimentos em instalações físicas para os centros de distribuição, estoque total e custos de revisão de entrega.

#### 2.5.4.1 - Resultados Obtidos

### 2.5.4.1.1- Custos de Transporte

Com a utilização de seis centros de distribuição, os custos de transporte totais sofreram um acréscimo de 7%. A distribuição dentro das regiões não mostrou a mesma proporção. O grande aumento dos custos está relacionado ao CD de Palmas (TO), como mostra a tabela abaixo:

Quadro 2 – Custos de transporte

<b>CD</b>	<b>Percentual de aumento</b>
JF	1,2 %
MG	0 %
PR	1,7%
RE	7 %
SP	0,3 %
TO	45 %

O aumento dos custos no CD de Recife se explica em grande parte devido ao aumento das distâncias percorridas em estados como Maranhão e Piauí.

### 2.5.4.1.2 - Nível de serviço

O melhoramento do nível de serviço é percebido imediatamente, uma vez que o número de concessionários onde o tempo de transporte era maior que 2 dias reduziu de 155 para 51, ou seja, de 40 % para 13% dos concessionários. Os concessionários onde este percentual não foi reduzido estão localizados em regiões onde as distâncias geográficas são maiores e o volume de vendas é menor.

Uma análise em cada centro de distribuição mostra a seguinte situação:

Quadro 3 – Nível de serviço – Concessionários com tempo de transporte maior que 2 dias.

<b>CD</b>	<b>Atual</b>	<b>Proposto</b>
JF	0	0
MG	15	15
PR	67	6
RE	36	6
SP	9	2
TO	25	22

O quadro mostra claramente uma grande eficiência no melhoramento do nível de serviço nos CD's localizados em Curitiba, Recife e São Paulo, enquanto que no CD de Tocantins o melhoramento é muito baixo.

O CD de Minas Gerais, logicamente, não oferece melhoramento porque está localizado no ponto de partida da situação atual.

No caso do CD de Juíz de Fora, o benefício a nível de serviço é inexpressivo. A escolha deste CD se deve à sua existência atual e à sua grande eficiência no fluxo de veículos importados originado do porto do Rio de Janeiro.

#### 2.5.4.1.3 - Investimentos

Foram considerados os investimentos necessários para a ampliação da área necessária para armazenagem de veículos nos CD's existentes atualmente e para a instalação dos CD's novos, de Palmas (TO) e Atibaia (SP). Como custos de infra-estrutura (rede, software, escritórios) foram considerados investimentos apenas nos novos CD's.

Os investimentos envolvidos na implantação do modelo perfazem 14% do custo de transporte anual.

#### 2.5.4.1.4 - Estoque

Como já considerado anteriormente, os custos de manutenção de estoque da Fiat Automóveis aumentaram de um valor referente a 17% dos custos anuais de transporte. Por outro lado, considerando-se uma redução de 30% no estoque total devido à utilização do mesmo estoque por vários concessionários diferentes, ocorreu uma redução de 18% nos custos de transporte anual relativos à manutenção de estoques.

#### 2.5.4.1.5 - Revisão de Entrega

A execução da revisão de entrega nos centros de distribuição proporciona uma grande redução de custos operacionais de acordo com as simulações realizadas, proporcionando uma redução da ordem de 30 %, do valor pago para as concessionárias, devido à sinergia de M. Obra e equipamentos.

#### 2.5.5 - Análise 2

Abaixo uma nova definição dos centros de distribuição, visando analisar o impacto do melhoramento do nível de serviço oferecido:

Quadro 4 – Nova divisão dos centros de distribuição

<b>CD</b>	<b>Estados</b>
Betim	MG, ES, GO, DF
Juíz de Fora	RJ
Recife	PI, MA, CE, RN, RE, SE, AL
Palmas	TO, AM, PA, RO, RR, AC
Atibaia	SP, MS
Cuiabá	MT
Salvador	BA,
Curitiba	PR, SC, RS

Assim sendo, o resultado obtido foi um melhoramento do nível de serviço oferecido aos clientes com um aumento nos custos de transporte da ordem de 6,5 %, assim distribuídos:

Quadro 5 – Novos custos de transporte

<b>CD</b>	<b>Percentual de Aumento</b>
JF	1,2 %
MG	0 %

PR	1,7%
RE	7 %
SP	0,3 %
MT	5 %
BA	8 %
TO	48 %

Quanto ao nível de serviço oferecido, o resultado final foi:

Quadro 6 – Novo nível de serviço

<b>CD</b>	<b>Atual</b>	<b>Proposto</b>
JF	0	0
MG	4	0
PR	67	6
RE	36	6
SP	9	2
MT	6	0
BA	12	0
TO	19	16

Percebe-se claramente um melhoramento no nível de serviço dos CD's localizados em Betim, MT e BA, para um custo operacional sem grandes variações em relação ao número de seis CD's.

## 2.5.6 – Análise final

Levando-se em consideração as duas análises anteriores, efetuamos uma avaliação do nível de serviço oferecido com relação ao volume de faturamento anual.

O resultado encontrado foi que, utilizando-se seis CD's, o nível de serviço oferecido aumentou de 72 % para 92 %, ou seja, para 92 % dos concessionários é possível entregar os veículos em um prazo máximo de dois dias.

No caso de oito CD's, o aumento no nível de serviço passou de 72% para 95% dos concessionários recebendo os veículos em um prazo máximo de dois dias.

Efetuando-se um comparativo entre a curva empírica do nível de serviço e os resultados obtidos, nota-se que o aumento do nível de serviço não provoca um aumento substancial nos custos de transporte. Esta relação entre custos logísticos e nível de serviço tende a se relacionar de forma mais linear, ou seja, a uma linha reta com uma leve inclinação.

O aumento de custos é razoavelmente baixo, para um aumento de 3% no nível de serviço. Este fato é explicável uma vez que os custos de transporte e de investimentos nos centros de distribuição são proporcionais ao número de veículos em estoque e movimentados por cada CD durante o ano. Como o número de veículos total é sempre o mesmo, o aumento de volume nos dois novos CD's é abatido de algum dos seis CD's anteriores, mantendo os investimentos sempre em um mesmo patamar. O único investimento que não é relacionado ao volume dos CD's é o investimento em estrutura de cada centro de distribuição. Este é fixo para cada centro de distribuição mas possui um impacto baixo nos investimentos totais.

### 2.5.7 - Atendimento de estoque

A possibilidade de atendimento de um cliente com um veículo de estoque no modelo atual, sem a utilização de centros de distribuição, corresponde ao número de veículos em estoque nesta concessionária dividido pelo número de combinações de veículos possíveis.

No caso do modelo proposto, esta probabilidade é fornecida através da divisão do número de veículos em estoque no centro de distribuição que atende o concessionário pelo número de combinações de veículos possíveis.

Como o modelo proposto é baseado no atendimento das vendas a partir do estoque físico, foi realizada uma redução do número de combinações possíveis de veículos de 1.000.000 para 20.000, considerando-se apenas opcionais de alto valor agregado como ar condicionado e abs e mantendo-se sempre a possibilidade ao cliente de montar o veículo com as características que deseja.

Desta forma, a probabilidade de atendimento ao cliente final com um veículo de estoque é de  $(0,008 \pm 0,0004)\%$  no modelo atual, enquanto que no modelo proposto, esta probabilidade passa para  $(22 \pm 17)\%$ . Esta probabilidade aumenta consideravelmente em função da redução do número de combinações de 1.000.000 para uma proposta de apenas 20.000 combinações.

#### 2.5.8 – Estratégia de frete

A utilização de centros de distribuição provoca a transferência da propriedade dos veículos para a Fiat Automóveis até o faturamento do mesmo ao concessionário. Desta forma, o custo de frete que, na situação atual é de responsabilidade do concessionário, passa a ser de responsabilidade da Fiat Automóveis.

As despesas de transporte podem ser gerenciadas de forma global, possibilitando o cálculo de um valor de frete unitário independentemente da região de destino do veículo baseado na média ponderada do custo de transporte anual. Esta estratégia possibilita uma redução acima de 50% no custo do veículo para clientes das regiões Norte e nordeste e de 30

% para clientes da região sul, comparado a um aumento no custo de transporte da região sudeste de aproximadamente 20%.

## CONCLUSÃO

Do ponto de vista logístico, a utilização de centros de distribuição possibilita um aumento no nível de serviço da Fiat Automóveis, reduzindo o tempo de entrega dos veículos às concessionárias e conseqüentemente ao cliente final. Esta redução é muito importante em um momento histórico onde o cliente encontra-se cada vez mais exigente quanto ao tempo de entrega dos veículos.

A implantação de centros de distribuição provoca um aumento nos custos operacionais da Fiat devido ao aumento do estoque de propriedade da empresa. Este aumento é compensado, porém, pela redução do estoque total devido à redução dos pontos de estocagem.

Quanto ao nível de serviço, a localização de unidades de estoque de veículos próximos aos concessionários reduz o tempo de entrega do veículo para o cliente, possibilitando ao concessionário trabalhar com um estoque virtual, uma vez que este não se encontra fisicamente na concessionária mas está disponível em um prazo curto de tempo.

Analisando de uma forma global o processo de distribuição física, um ponto que oferece redução de custos é a redução de área de armazenagem de veículos nos concessionários. Se considerarmos que o custo da área para armazenagem nos concessionários como área nobre e, visto que a instalação e centros de distribuição normalmente é realizada próximo aos grandes centros mas em áreas a custo mais baixo, podemos considerar que a redução de área

nas concessionárias justifica os investimentos necessários nos centros de distribuição.

A utilização de uma estratégia de frete único é um fator importante para proporcionar uma maior competitividade à Fiat uma vez que possibilita uma estratégia de preços única em todo o país independentemente da região, permitindo um melhor colocação do produto em mercados onde as fábricas dos concorrentes estejam mais próximas.

Assim sendo, considera-se que as hipóteses são confirmadas, uma vez que a utilização de centros de distribuição provoca um efetivo aumento no nível de serviço oferecido aos concessionários e ao cliente final, principalmente em se tratando de uma venda pela Internet, onde hoje o cliente possui um tempo máximo de vinte e oito dias para recebimento do veículo e, no caso do modelo proposto, atual passaria para três dias.

Conclui-se também que, para atendimento de vendas a um mercado de estoque, ou seja, onde o cliente não está disposto a aguardar um tempo longo pelo recebimento do veículo, o modelo proposto é muito mais adequado para atender às exigências do cliente que o modelo atual. Logicamente, um modelo de atendimento de vendas baseadas no estoque físico não deve oferecer um número alto de combinações de produtos.

## **Recomendações**

É necessário analisar o impacto deste trabalho na estratégia comercial e financeira da empresa, uma vez que o foco estudado foi apenas logístico. Na

estratégia comercial, devem ser analisadas as possibilidades de redução do estoque dos concessionários, a retirada da atividade de revisão de entrega dos concessionários e a consequente redução de margem dos concessionários devido à redução de custos relacionados a estas atividades.

Como o foco dado ao trabalho foi apenas o da redução da complexidade do produto e a utilização de CD's, recomenda-se também o estudo da aplicação do modelo de postergação (postponment), com a montagem de alguns opcionais no centro de distribuição, proporcionando uma maior flexibilidade ao cliente.

Não foram utilizados modelos matemáticos de roteirização devido à grande concentração das vendas nos grandes centros, havendo constantemente composição de cargas. Outro motivo para a não realização da roteirização é gestão ser realizada por um operador logístico. Para a Fiat Automóveis, existem alguns parâmetros já acordados de quantidade máxima e mínima de veículos por caminhão. Recomenda-se, porém, o estudo de roteirização para análise e confirmação dos parâmetros hoje existentes.

O objetivo do trabalho foi analisar duas estratégias logística opostas (centralização x descentralização). Por este motivos, não foram analisados outros modais de transporte. Recomenda-se, porém, o estudo de utilização de CD's combinado com a multimodalidade no intuito de reduzir-se os incrementos de custos gerados no estudo do modelo proposto.

Após o faturamento dos veículos, é comum a transferência de veículos entre concessionários de uma mesma região, ou até mesmo concessionários de regiões diferentes, o que seria reduzido consideravelmente com a utilização

de centros de distribuição. Um estudo sobre os custos de transporte envolvidos nestas transferências seria de grande validade.

## ANEXOS

Anexo 1 – Volume de entrega por cidade e variação dos custos de transporte

Estado	Cidade	Volume Atual (No. Veículos)	Custo Transporte (R\$)	
			Atual	Proposto
AC	RIO BRANCO	362	221.304,85	262.868,13
AL	ARAPIRACA	337	113.012,43	137.250,24
AL	MACEIO	1.548	541.252,40	613.687,67
AL	PENEDO	276	84.185,46	114.439,61
AM	MANAUS	1.983	975.155,60	1.666.785,79
AP	MACAPA	940	462.252,28	547.779,13
BA	BARREIRAS	94	27.531,50	27.531,50
BA	EUNAPOLIS	398	72.252,43	72.252,43
BA	FEIRA DE SANTANA	505	123.184,23	123.184,23
BA	ITABUNA	625	136.749,81	136.749,81
BA	JACOBINA	122	35.150,93	35.150,93
BA	JEQUIE	259	52.517,13	52.517,13
BA	PAULO AFONSO	449	147.069,79	147.069,79
BA	SALVADOR	5.634	1.479.261,01	1.479.261,01
BA	SANTO ANTONIO DE JESUS	132	30.940,44	30.940,44
BA	SENHOR DO BONFIM	273	81.496,17	81.496,17
BA	TEIXEIRA DE FREITAS	347	54.875,40	54.875,40
BA	VALENCA	228	59.172,10	59.172,10
BA	VITORIA DA CONQUISTA	370	66.207,49	66.207,49
CE	FORTALEZA	3.502	1.559.784,50	1.693.306,91
CE	IGUATU	137	61.078,91	63.453,21
CE	JUAZEIRO DO NORTE	654	255.870,87	300.924,54
CE	SOBRAL	140	67.632,94	72.728,15
DF	BRASILIA	4.917	798.889,70	920.320,93
DF	TAGUATINGA	1.249	202.931,31	233.776,86
ES	COLATINA	346	44.673,27	62.512,59
ES	LINHARES	525	80.067,69	107.136,03
ES	SAO MATEUS	398	66.044,58	86.564,96
ES	VENDA NOVA DO IMIGRANTE	257	25.721,75	38.972,34
ES	VILA VELHA	401	54.033,13	74.881,92
ES	VITORIA	1.532	199.793,16	278.781,15
GO	ANAPOLIS	568	108.035,93	108.035,93
GO	CATALAO	103	13.611,07	13.611,07
GO	GOIANIA	3.484	630.971,54	630.971,54
GO	GOIATUBA	178	27.532,37	27.532,37
GO	ITUMBIARA	130	19.150,39	19.150,39
GO	JATAI	206	39.985,32	39.985,32
GO	PIRES DO RIO	102	16.042,13	16.042,13
GO	QUIRINOPOLIS	142	26.332,22	26.332,22
GO	RIO VERDE	145	25.946,18	25.946,18

Estado	Cidade	Volume Atual (No. Veículos)	Custo Transporte (R\$)	
			Atual	Proposto
MG	ALEM PARAIBA	823	82.013,06	82.013,06
MG	ALFENAS	514	49.661,90	49.661,90
MG	ARAGUARI	128	16.027,40	16.027,40
MG	ARAXA	154	14.345,46	14.345,46
MG	BARBACENA	464	34.377,12	34.377,12
MG	BELO HORIZONTE	7.444	335.424,71	335.424,71
MG	BETIM	1.766	79.575,50	79.575,50
MG	CAMPO BELO	268	19.275,17	19.275,17
MG	CARATINGA	169	15.815,97	15.815,97
MG	CONSELHEIRO LAFAIETE	187	10.532,71	10.532,71
MG	CONTAGEM	3.216	144.912,12	144.912,12
MG	CORONEL FABRICIANO	437	32.755,40	32.755,40
MG	CURVELO	617	44.910,70	44.910,70
MG	DIAMANTINA	167	14.905,24	14.905,24
MG	DIVINOPOLIS	438	23.721,35	23.721,35
MG	FORMIGA	221	14.554,30	14.554,30
MG	FRUTAL	780	105.777,74	105.777,74
MG	GOVERNADOR VALADARES	278	25.655,46	25.655,46
MG	GUANHAES	196	16.049,93	16.049,93
MG	GUAXUPE	316	33.680,42	33.680,42
MG	ITABIRA	137	8.191,34	8.191,34
MG	ITAJUBA	477	50.013,71	50.013,71
MG	ITAUNA	172	7.824,80	7.824,80
MG	ITUIUTABA	493	69.633,76	69.633,76
MG	JOAO MONLEVADE	251	15.442,49	15.442,49
MG	JUIZ DE FORA	562	50.890,64	25.323,57
MG	LAVRAS	224	16.887,00	16.887,00
MG	MANHUACU	198	17.328,94	17.328,94
MG	MARIANA	19	1.070,17	1.070,17
MG	MONTES CLAROS	493	54.254,53	54.254,53
MG	MURIAE	299	30.054,85	30.054,85
MG	PARA DE MINAS	263	12.420,46	12.420,46
MG	PASSOS	439	39.182,04	39.182,04
MG	PATOS DE MINAS	395	38.677,72	38.677,72
MG	PATROCINIO	106	10.746,75	10.746,75
MG	POCOS DE CALDAS	124	13.968,52	13.968,52
MG	PONTE NOVA	122	8.985,95	8.985,95
MG	POUSO ALEGRE	667	65.889,47	65.889,47
MG	SETE LAGOAS	218	12.089,87	12.089,87
MG	TEOFILO OTONI	398	46.041,52	46.041,52
MG	TRES PONTAS	208	17.122,70	17.122,70
MG	UBA	204	18.472,76	18.472,76
MG	UBERABA	630	69.331,34	69.331,34
MG	UBERLANDIA	1.126	136.112,48	136.112,48
MG	VARGINHA	253	21.813,68	21.813,68

Estado	Cidade	Volume Atual (No. Veículos)	Custo Transporte (R\$)	
			Atual	Proposto
MG	UNAI	363	45.767,26	45.767,26
MS	ANASTACIO	276	79.760,94	81.195,92
MS	CAMPO GRANDE	1.319	354.888,35	359.460,18
MS	CORUMBA	95	31.076,06	32.269,71
MS	DOURADOS	362	101.947,66	99.908,71
MS	NOVA ANDRADINA	370	85.284,22	92.498,11
MS	PARANAIBA	193	40.472,31	45.405,92
MS	TRES LAGOAS	118	23.977,85	26.278,49
MT	BARRA DO GARCAS	97	23.030,73	45.935,37
MT	CUIABA	50	14.622,75	27.490,77
MT	JACIARA	486	138.132,37	262.367,27
MT	RONDONOPOLIS	39	10.577,77	20.766,91
MT	SINOP	367	136.906,66	229.608,84
MT	VARZEA GRANDE	1.164	341.426,32	641.498,19
PA	ANANINDEUA	664	324.513,32	387.229,54
PA	BELEM	1.482	728.784,97	868.120,96
PA	CASTANHAL	283	135.734,24	162.218,96
PA	MARABA	211	94.710,37	115.462,55
PB	CAJAZEIRAS	126	60.760,46	71.951,74
PB	CAMPINA GRANDE	332	142.262,27	168.010,44
PB	JOAO PESSOA	945	388.146,34	458.569,51
PB	PATOS	142	64.661,59	76.535,70
PE	ARCOVERDE	230	78.824,22	91.280,64
PE	CARUARU	419	143.778,70	158.120,26
PE	GARANHUNS	325	106.312,82	127.293,77
PE	JABOATAO DOS GUARARAPES	2.451	946.185,66	884.593,32
PE	PETROLINA	232	74.182,20	108.760,35
PE	RECIFE	5.022	1.940.872,06	1.829.902,91
PE	SALGUEIRO	94	31.522,75	41.093,62
PE	SERRA TALHADA	79	25.842,19	33.338,14
PE	TIMBAUBA	117	47.295,83	43.544,61
PI	FLORIANO	156	65.223,97	70.969,09
PI	PARNAIBA	3	1.328,40	1.519,47
PI	PICOS	160	61.835,83	67.936,22
PI	TERESINA	1.368	586.189,09	647.238,11
PR	APUCARANA	182	37.771,33	45.420,22
PR	ARAPONGAS	185	37.832,85	46.810,14
PR	CASCAVEL	409	107.209,69	108.450,13
PR	CIANORTE	119	27.377,69	31.708,63
PR	CURITIBA	6.757	1.305.702,16	1.320.340,07
PR	DOIS VIZINHOS	71	19.041,64	18.487,92
PR	FOZ DO IGUACU	334	94.930,47	95.219,90
PR	FRANCISCO BELTRAO	152	45.375,16	39.448,07
PR	GOIO-ERE	137	33.537,01	36.623,60

Estado	Cidade	Volume Atual (No. Veículos)	Custo Transporte (R\$)	
			Atual	Proposto
PR	GUARAPUAVA	181	42.269,07	41.171,17
PR	LONDRINA	1.033	204.984,56	260.482,56
PR	MARINGA	1.054	229.701,56	273.541,22
PR	PALOTINA	405	105.283,82	112.829,16
PR	PATO BRANCO	116	30.406,66	29.602,52
PR	PONTA GROSSA	452	95.764,08	94.001,55
PR	SANTO ANTONIO DA PLATINA	130	22.304,57	31.936,09
PR	TOLEDO	164	44.196,67	44.267,73
PR	UNIAO DA VITORIA	149	33.892,29	33.504,95
RJ	ANGRA DOS REIS	244	32.560,86	35.943,81
RJ	ARARUAMA	195	24.754,69	27.373,79
RJ	BARRA DO PIRAI	211	25.048,88	27.974,30
RJ	CABO FRIO	294	39.742,69	43.818,86
RJ	CAMPOS DOS GOITACAZES	310	33.846,80	38.144,80
RJ	ITAPERUNA	340	37.858,85	42.572,79
RJ	MACAE	175	24.566,22	26.992,52
RJ	MAGE	7	788,55	882,56
RJ	MIGUEL PEREIRA	265	28.784,08	32.458,18
RJ	RESENDE	290	36.940,32	40.961,04
RJ	RIO DE JANEIRO	25.958	2.924.151,84	3.272.800,72
RJ	SANTO ANTONIO DE PADUA	151	17.140,90	19.169,02
RJ	SAO GONCALO	1.091	122.900,44	137.553,96
RJ	TERESOPOLIS	118	13.752,75	15.388,77
RJ	TRES RIOS	293	30.086,48	34.148,78
RJ	VOLTA REDONDA	478	56.745,81	63.373,06
RN	MOSSORO	219	100.483,65	97.921,75
RN	NATAL	2.771	1.175.369,89	1.121.343,70
RO	ARIQUEMES	324	161.575,56	243.275,80
RO	CACOAL	389	176.462,17	274.889,98
RO	JI-PARANA	235	111.286,73	169.831,89
RO	PORTO VELHO	326	173.025,07	255.229,63
RO	VILHENA	101	42.228,34	67.609,11
RR	BOA VISTA	241	158.296,60	250.288,23
RS	BAGE	54	18.904,29	18.904,29
RS	BENTO GONCALVES	276	83.348,39	83.348,39
RS	CAMAQUA	0	0,00	0,00
RS	CANOAS	1.152	356.873,14	356.873,14
RS	CAXIAS DO SUL	732	209.002,67	209.002,67
RS	FREDERICO WESTPHALEN	251	83.519,96	83.519,96
RS	GUAPORE	153	48.192,69	48.192,69
RS	IJUI	111	35.251,88	35.251,88
RS	LAJEADO	322	104.912,94	104.912,94
RS	MONTENEGRO	141	43.374,33	43.374,33
RS	NOVO HAMBURGO	884	264.658,38	264.658,38
RS	OSORIO	214	68.890,28	68.890,28

Estado	Cidade	Volume Atual (No. Veículos)	Custo Transporte (R\$)	
			Atual	Proposto
RS	PASSO FUNDO	314	93.735,52	93.735,52
RS	PELOTAS	336	100.739,71	100.739,71
RS	PORTO ALEGRE	3.735	1.144.103,63	1.144.103,63
RS	RIO GRANDE	242	86.606,55	86.606,55
RS	SANTA CRUZ DO SUL	256	85.849,20	85.849,20
RS	SANTA MARIA	307	110.666,72	110.666,72
RS	SANTANA DO LIVRAMENTO	350	126.470,56	126.470,56
RS	SANTIAGO	230	87.693,19	87.693,19
RS	SANTO ANGELO	294	94.134,13	94.134,13
RS	SAO LEOPOLDO	292	87.800,64	87.800,64
RS	TAQUARA	399	120.147,03	120.147,03
RS	TORRES	141	39.586,71	39.586,71
RS	TRES PASSOS	194	66.738,67	66.738,67
RS	URUGUAIANA	230	83.109,22	83.109,22
RS	VERANOPOLIS	87	25.481,28	25.481,28
SC	ARARANGUA	182	49.362,95	49.362,95
SC	BLUMENAU	1.335	309.449,93	309.449,93
SC	BRACO DO NORTE	164	44.054,56	44.054,56
SC	BRUSQUE	373	88.076,63	88.076,63
SC	CACADOR	71	17.718,88	17.718,88
SC	CANOINHAS	141	31.461,66	31.461,66
SC	CHAPECO	492	143.674,71	143.674,71
SC	CONCORDIA	172	43.967,91	43.967,91
SC	CRICIUMA	535	147.423,34	147.423,34
SC	FLORIANOPOLIS	1.444	346.602,99	346.602,99
SC	ITAJAI	189	42.990,89	42.990,89
SC	JARAGUA DO SUL	209	45.910,24	45.910,24
SC	JOINVILLE	719	152.955,72	152.955,72
SC	LAGES	476	120.234,98	120.234,98
SC	MAFRA	225	48.352,57	48.352,57
SC	RIO DO SUL	1.020	249.691,62	249.691,62
SC	SAO BENTO DO SUL	160	35.007,95	35.007,95
SC	SAO JOSE	1.236	295.070,24	295.070,24
SC	SAO MIGUEL D'OESTE	321	76.493,24	76.493,24
SC	TUBARAO	312	82.459,32	82.459,32
SC	VIDEIRA	243	64.960,11	64.960,11
SC	XANXERE	263	75.662,24	75.662,24
SE	ARACAJU	1.193	365.956,15	515.853,44
SP	ADAMANTINA	270	48.664,52	55.215,51
SP	AMERICANA	867	128.094,01	116.449,10
SP	AMPARO	384	53.738,94	49.912,33
SP	ANDRADINA	190	35.809,50	41.078,02
SP	ARACATUBA	400	69.322,68	79.201,16
SP	ARARAQUARA	387	51.140,64	61.033,42
SP	ARARAS	230	37.169,95	32.386,69
SP	ASSIS	66	11.867,18	12.496,28

Estado	Cidade	Volume Atual (No. Veículos)	Custo Transporte (R\$)	
			Atual	Proposto
SP	ATIBAIA	866	103.557,68	109.185,82
SP	AVARE	321	56.187,76	52.154,48
SP	BARRETOS	630	86.800,66	114.915,34
SP	BATATAIS	755	82.760,44	128.556,74
SP	BAURU	824	122.812,06	138.163,56
SP	BEBEDOURO	184	23.916,32	32.207,32
SP	BOTUCATU	423	70.009,84	65.428,04
SP	CAMPINAS	6.886	984.546,66	892.058,94
SP	CARAGUATATUBA	279	43.517,31	40.253,51
SP	CATANDUVA	340	49.054,46	59.513,52
SP	COTIA	598	77.987,15	80.059,89
SP	CRUZEIRO	183	20.535,54	28.067,89
SP	EMBU	194	25.048,02	24.123,43
SP	FRANCA	375	47.280,23	66.614,76
SP	GUARATINGUETA	274	33.002,79	40.244,41
SP	INDAIATUBA	334	47.754,66	44.571,02
SP	ITANHAEM	281	40.785,56	40.663,82
SP	ITAPETININGA	445	72.879,80	66.324,47
SP	ITAPOLIS	666	90.895,03	113.690,92
SP	ITATIBA	323	61.715,81	40.444,15
SP	ITU	1.053	154.205,70	140.975,03
SP	JABOTICABAL	184	22.879,95	31.011,50
SP	JACAREI	425	56.346,34	55.793,92
SP	JALES	348	60.612,28	72.222,10
SP	JAU	70	9.523,20	11.130,62
SP	JUNDIAI	1.261	183.573,38	159.534,01
SP	LEME	174	22.013,42	25.104,34
SP	LENCOIS PAULISTA	55	7.982,94	8.936,13
SP	LIMEIRA	416	63.624,35	57.315,99
SP	MARILIA	539	89.208,75	98.549,98
SP	MOGI DAS CRUZES	630	78.066,00	84.616,99
SP	MOGI-MIRIM	298	35.377,10	40.799,86
SP	ORLANDIA	260	31.541,82	44.947,09
SP	OSASCO	2.977	379.211,51	388.240,35
SP	OURINHOS	284	54.387,11	50.695,67
SP	PARAGUACU PAULISTA	345	59.491,86	66.965,71
SP	PENAPOLIS	218	36.364,08	41.747,85
SP	PEREIRA BARRETO	87	17.037,78	18.620,94
SP	PINDAMONHANGABA	428	61.565,47	60.638,28
SP	PIRACICABA	1.053	151.012,09	146.906,02
SP	PIRAJU	124	23.316,68	21.328,85
SP	PIRASSUNUNGA	148	17.633,96	21.866,11
SP	PRAIA GRANDE	669	88.985,62	93.043,60
SP	PRESIDENTE PRUDENTE	183	35.679,52	38.375,30
SP	PRESIDENTE VENCESLAU	95	19.221,88	20.662,49

Estado	Cidade	Volume Atual (No. Veículos)	Custo Transporte (R\$)	
			Atual	Proposto
SP	REGISTRO	136	22.155,53	21.507,36
SP	RIBEIRAO PRETO	3.010	352.115,87	494.266,36
SP	RIO CLARO	614	96.567,36	86.990,43
SP	SANTOS	2.827	392.655,34	391.950,42
SP	SAO CAETANO DO SUL	159	21.149,05	20.804,60
SP	SAO CARLOS	830	115.435,26	125.144,76
SP	SAO JOAO DA BOA VISTA	398	48.283,24	58.112,33
SP	SAO JOSE DO RIO PARDO	120	14.609,75	18.509,15
SP	SAO JOSE DO RIO PRETO	801	122.507,47	147.494,83
SP	SAO JOSE DOS CAMPOS	1.040	138.784,00	139.234,60
SP	SAO PAULO	56.497	7.514.829,08	7.270.046,37
SP	SAO ROQUE	347	51.116,81	47.358,22
SP	SERTAOZINHO	258	31.187,41	43.148,17
SP	SOROCABA	1.525	233.899,05	212.094,90
SP	SUMARE	327	48.878,99	43.636,89
SP	TAQUARITINGA	467	61.914,68	77.899,19
SP	TATUI	269	43.822,33	38.927,28
SP	TAUBATE	569	72.479,46	79.382,26
SP	TUPA	117	20.682,42	22.760,80
SP	VALINHOS	967	137.421,81	124.433,77
SP	VOTUPORANGA	231	39.633,51	45.538,50
TO	ARAGUAINA	248	90.795,38	31.267,99
TO	GURUPI	149	42.736,56	11.491,10
TO	PALMAS	227	73.566,96	10.228,56
MA	BACABAL	122	57.140,08	61.051,62
MA	CAXIAS	112	47.652,41	59.395,67
MA	CODO	15	6.602,99	7.798,80
MA	IMPERATRIZ	371	158.973,80	157.366,38
MA	SANTA INEZ	28	12.701,65	13.550,85
MA	SAO LUIS	1.011	505.927,73	530.019,53
<b>TOTAL</b>		<b>253.859</b>	<b>20.470.645,79</b>	<b>21.916.135,69</b>

Anexo 2 – Custo de Transporte por centro de distribuição (6 Cd's).

CD	Volume Total	Custo Transporte		% Incremento
		Atual	Futuro	
JF	30.945	3.529.737,85	3.572.094,70	1,01
MG	52.944	7.548.944,93	7.800.080,63	1,03
PR	34.009	8.698.955,72	8.845.220,07	1,02
RE	23.931	9.659.017,18	10.335.148,38	1,07
SP	104.541	14.633.253,75	14.671.301,51	1,00
TO	9.148	3.966.302,61	5.772.423,51	1,46

## Anexo 3 – Custo de Transporte por centro de distribuição (8 Cd's)

CD	Volume Total	Custo Transporte		% Incremento
		Atual	Futuro	
BA	8.227	2.145.541,63	2.321.696,18	1,08
JF	30.945	3.529.737,85	3.572.094,70	1,01
MG	43.415	4.719.846,18	4.680.796,72	0,99
MT	2.203	664.696,59	701.103,56	1,05
PR	34.009	8.698.955,72	8.846.837,97	1,02
RE	25.302	10.246.534,67	10.914.243,76	1,07
SP	104.541	14.633.253,75	14.671.301,51	1,00
TO	6.876	3.397.645,66	5.042.450,09	1,48

## BIBLIOGRAFIA

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais, Distribuição Física**. São Paulo: Atlas, 1995. 388 p. Cap. 4, p. 75: Nível de serviço.

CHRISTOPHER, Martim. **O Marketing da Logística**. São Paulo: Futura, 1999. 220 p. Cap. 1, p. 9: O Novo Mercado. Cap. 3, p. 69: Criando valor para o cliente. Cap. 4, p. 101: Rumo ao gerenciamento da cadeia de suprimentos. Cap. 5, p. 131: A concorrência baseada no tempo. Cap. 6, p. 165: Servindo os clientes globais.

DORNIER, Philippe-Pierre. **Logística e Operações Globais. Textos e casos**. São Paulo: Atlas, 1999. 721 p. Introdução às Operações e Logística Globais, p. 29. Cap. 1, p. 37 - 39: Logística e Operações Globais: Evolução e Projeto. Cap. 4, p. 205: Estratégias de mercados globais.

LAMBERT, Douglas, STOCK, James, VANTINE, José. **Administração Estratégica da logística**. São Paulo: Vantine Consultoria, 1998. 905 p. Cap. 1, p. 5, 8, 28 - 30: O Papel da Logística na Economia e na Empresa. Cap. 4, p. 112: Serviço ao cliente.

WOMACK, James P., JONES, Daniel T., ROOS, Daniel. **A Máquina que Mudou o Mundo**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1992. 347 p. Cap. 1, p. 1: A Indústria das indústrias em transição.

KOTLER, Philip. **Administração de Marketing. Análise, Planejamento, Implementação e Controle**. São Paulo: Ed. Atlas, 1998. 725 p. Cap. 19, p. 493: Administração de varejo, atacado e logística de mercado.

BOWERSOX, Donald J. CLOSS, David J. **Logística Empresarial**. São Paulo: Ed. Atlas, 1999. 594 p. Cap. 11, p. 303: Gerenciamento de Transporte. Cap. 12, p. 324: Gerenciamento de depósitos. Cap. 16, p. 413: Teoria da integração. Cap. 18, p. 460: Técnicas de planejamento e projeto.

HOLLAENDER, Milton Perez, **Centros de Distribuição: Funções, número e localização.** Engenharia de Produção. No. 5. 1979