

**WAGNER WESCHNHOSKI**

**LOGÍSTICA APLICADA A ZONA FRANCA DE MANAUS**

Monografia apresentada como requisito parcial à  
obtenção de grau de especialista no Curso de  
Especialização em Administração Industrial da  
Universidade Federal do Paraná.  
Orientador: Prof. Rodrigo Souto

**CURITIBA**

**2005**

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE SIGLAS.....</b>	<b>I</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>II</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 A Pesquisa.....	2
1.2 Problema.....	2
1.3 Objetivos da pesquisa.....	3
1.3.1 Objetivo Geral.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos.....	3
1.4 Metodologia da pesquisa.....	4
<b>2 A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO EFICIENTE E EFICAZ DAS ATIVIDADES DE     OPERAÇÃO E LOGÍSTICA PARA SUCESSO DA ORGANIZAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
2.1 Gerenciamento da cadeia de suprimentos (SCM).....	6
2.1.1 Conceito de supply chain management.....	8
2.1.2 Implementando o conceito de SCM.....	10
2.1.3 Da Distribuição Física ao Supply Chain Management: o Pensamento, o Ensino e as Necessidades de Capacitação em Logística.....	15
2.2 Administração do transporte.....	27
2.2.1 O papel do transporte na estratégia logística.....	27
2.2.2 Integração com outras funções logísticas.....	28
2.2.2.1 Transporte x Estoque.....	28
2.2.3 Classificação dos modais de transporte.....	29
2.2.4 Impactos da Internet sobre os transportes.....	31

2.3	Gestão de estoques .....	32
2.3.1	Aspectos fundamentais da Gestão de estoque na cadeia de suprimentos .....	33
2.3.1.1	Ferramentas básicas para a gestão de estoques .....	33
<b>3</b>	<b>GESTÃO DAS ATIVIDADES LOGÍSTICAS NA EMPRESA .....</b>	<b>37</b>
3.1	A empresa.....	37
3.2	O Gerenciamento da cadeia de suprimentos em que a magnetron está inserida.....	38
3.2.1	Apresentação dos processos logísticos da Magnetron através do SCOR .....	39
3.2.1.1	Plan.....	41
3.2.1.2	Source.....	42
3.2.1.3	Make .....	44
3.2.1.4	Deliver.....	45
3.2.1.5	Return.....	46
3.3	Administração dos transportes na Magnetron.....	47
3.3.1	A utilização de operadores logísticos pela Magnetron .....	50
3.3.2	A utilidade da T.I. nas atividades de transporte.....	50
3.4	Gestão do estoque da magnetron.....	51
3.4.1	Fatores que influenciam o estoque da Magnetron.....	51
3.4.2	Determinação de estoques de segurança.....	52
3.4.3	Modelo de consumo de materiais e política de ressuprimento .....	53
3.4.4	Controle do estoque em trânsito.....	53
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>54</b>

**BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....55**

**ANEXOS .....56**

## LISTA DE SIGLAS

ZFM	-	Zona Franca de Manaus
SJP	-	São José dos Pinhais
SCM	-	Supply Chain Management
SC	-	Supply Chain
SCOR	-	Supply Chain Operations Reference
JIT	-	Just in Time
QR	-	Quick Response
ECR	-	Efficient Consumer Response
PCP	-	Planejamento e controle da produção
Trade-off	-	Princípio das compensações, ou perdas e ganhos
MRP	-	Materials Resource Planning

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2. 1 Modelo conceitual de Logística integrada.....	7
Figura 2. 2 Estrutura simples de um canal de distribuição.....	9
Figura 2. 3 Estrutura complexa de um canal de distribuição.....	10
Figura 2. 4 Modelo de Supply chain management.....	14
Figura 2. 5 Evolução do pensamento logístico.....	19
Figura 2. 6 Modelo de consumo de materiais “dente de serra”.....	33
Figura 2. 7 Políticas alternativas de estoque.....	34
Figura 2. 8 Identificação da política de ressuprimento mais adequada.....	36
Figura 3. 1 Mapa geral dos processos logísticos da Magnetron.....	40
Figura 3. 2 Mapa do processo de planejamento.....	41
Figura 3. 3 Mapa do processo de emissão de ordens de compra.....	42
Figura 3. 4 Mapa do processo de acompanhamento de suprimentos.....	43
Figura 3. 5 Mapa do processo de produção.....	44
Figura 3. 6 Mapa do processo de entrega dos produtos aos clientes.....	45
Figura 3. 7 Processo de descarte de materiais e produtos.....	46
Figura 3. 8 Linha do tempo de transporte para unidade da ZFM.....	49

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2. 1 Estrutura de custos para cada modal.....	30
Tabela 2. 2 Características operacionais por modal de transporte.....	30
Tabela 3. 1 Tabela de tempo de duração de transportes.....	48
Tabela 3. 2 Avaliação dos modais de transportes disponíveis.....	49

# 1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais as organizações vem buscando alternativas para aumentar a rentabilidade e competitividade através da otimização de processos, produtos e muitas outras atividades do contexto organizacional, dentre elas a logística que apesar de ser uma das atividades mais antigas dentro deste contexto, foi pouco evidenciada no Brasil até meados da década de 90, pois muitas empresas focaram sua atenção simplesmente em produzir e vender seus produtos sem reconhecer a importância das atividades de operação e logística envolvidas neste processo, as quais afetam a eficiência e eficácia tanto de marketing quanto de produção e conseqüentemente acabam refletindo na lucratividade da empresa.

Segundo FLEURY (2000) o que vem fazendo da logística um dos conceitos gerenciais mais modernos são dois conjuntos de mudanças, o primeiro de ordem econômica, e o segundo de ordem tecnológica. As mudanças econômicas criam novas exigências competitivas, enquanto as mudanças tecnológicas tornam possível o gerenciamento eficiente e eficaz de operações logísticas cada dia mais complexas e demandantes.

As organizações não podem isolar-se em seu ambiente, pois podem estar ignorando diversos fatores externos como inovações tecnológicas e situações competitivas. Sendo assim, focando o contexto das atividades logísticas, é possível que uma empresa aproveite uma oportunidade competitiva de produzir seus produtos em uma determinada localidade e os comercialize em outra?



## **1.1 A PESQUISA**

O desenvolvimento das atividades de operação e logística de uma organização que através da busca pela rentabilidade e competitividade, expandiu suas atividades no mercado global inserindo uma unidade fabril na Zona Franca de Manaus.

## **1.2 PROBLEMA**

Como no Brasil a logística é um assunto que vem sendo estudado a pouco tempo, informações específicas a alguns tipos de atividades inseridas em seu contexto ainda são bastante difíceis de serem adquiridas, devido a falta de publicações de experiências já vividas por outras organizações e até mesmo pela omissão de informações por motivos estratégicos. Fazendo com que muitas empresas encontrem dificuldades na execução de suas atividades ou projetos e acabem aprendendo com os próprios erros. Entretanto, estes erros poderão ocasionar o fracasso de um projeto ou até mesmo da própria organização.

Sentido estas dificuldades a empresa estudada vem adaptando e desenvolvendo suas atividades logísticas a realidade da Zona Franca de Manaus.

## **1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

Este trabalho tem por objetivo expor as experiências já evidenciadas pela organização em estudo, na implantação de uma unidade fabril na ZFM, comprovando que a gestão eficiente e eficaz das atividades de operação e logística representa um passo muito importante para sucesso da organização.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

A conquista do objetivo geral dependerá de alguns fatores específicos ao assunto abordado, os quais deverão ser analisados de acordo com os seguintes passos:

- Estudo dos conceitos de cadeia de suprimentos, planejamento logístico e estratégias de transporte, estoque e localização.
- Pesquisa dos fatores que influenciam indiretamente as atividades logísticas na ZFM, por exemplo, os fatores culturais, fiscais, etc.
- Identificação, análise e solução dos pontos falhos com ações para evitar reincidências.

## 1.4 METODOLOGIA DA PESQUISA

O sucesso do trabalho depende tanto de informações específicas ao assunto abordado como de informações relacionadas a fatores que afetam indiretamente o mesmo. A fundamentação teórica através dos conceitos de administração logística também é fundamental para a conclusão satisfatória da pesquisa.

A pesquisa foi baseada em dados acumulados pela organização em questão, desde o início do processo de implantação da unidade fabril na ZNF além das experiências adquiridas com o convívio participativo desde o início do projeto de implantação.

Os dados primários foram levantados a partir da observação participante e de entrevistas semi-estruturas com os responsáveis pela execução do projeto de implantação e com funcionários que possuem funções-chave no funcionamento do processo.

A maioria dos dados secundários foram obtidos através da experiência participativa dos colaboradores da organização envolvidos no projeto, pois como se trata de um projeto bastante recente, ainda não foi acumulado documentos suficientes para um embasamento completo.

## 2 A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO EFICIENTE E EFICAZ DAS ATIVIDADES DE OPERAÇÃO E LOGÍSTICA PARA SUCESSO DA ORGANIZAÇÃO

A eficiência logística tornou-se tão importante para o planejamento estratégico quanto as melhorias na manufatura e marketing. Contudo, uma vez que as empresas globalizaram suas operações, o planejamento logístico e os fatores de decisão tornaram-se ainda mais complexos. As implicações desse fenômeno para a logística são várias e importantes. Aumentam o número de clientes e os pontos de vendas, crescem o número de fornecedores e os locais de fornecimento, aumentam as distâncias a serem percorridas e a complexidade operacional, envolvendo legislação, cultura e modais de transporte. Tudo isso se reflete em maiores custos e aumento da complexidade logística.

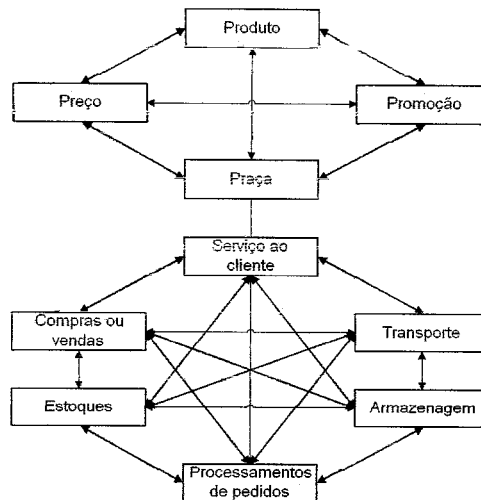
Entretanto, a seguir serão apresentados os conceitos de alguns fatores que foram selecionados por possuírem mais particularidades e por representar as maiores parcelas dos custos logísticos de uma unidade fabril instalada na ZFM.

- Gerenciamento da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management*)
- Administração do transporte
- Gestão de estoques

## 2.1 GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS (SCM)

De acordo com FLEURY (1999), houve muitas transformações nos conceitos gerenciais entre as décadas de 80 e 90 principalmente em relação a função de operações. Novos conceitos aplicados à produção trouxeram consigo diversas técnicas e procedimentos como o JIT, CEP, QFD, Kanban e engenharia simultânea. Essas técnicas e procedimentos foram muito importantes para o avanço da qualidade e produtividade e influenciaram o surgimento dos conceitos de logística integrada e *Supply Chain Management* (SCM), ou gerenciamento da cadeia de suprimentos.

A logística integrada teve sua ascensão no início da década de 80 e rápida evolução nos 15 anos seguintes impulsionada pela revolução da tecnologia de informação e pelas exigências crescentes de desempenho em serviços de distribuição. Seu conceito está bastante consolidado e em constante desenvolvimento. A figura 2.1 demonstra graficamente os conceitos de logística integrada.



**Figura 2. 1 Modelo conceitual de Logística integrada.**

O SCM começou a se desenvolver no início da década de 90 em nível internacional, entretanto, seu conceito ainda pode ser considerado em construção. E apesar de muitos profissionais considerarem o SCM apenas uma nova definição para o conceito de logística integrada, existe uma crescente percepção que o SCM é mais do que uma extensão da logística integrada, pois inclui um conjunto de processos que abrange uma quantidade muito maior de atividades que as relacionadas a logística integrada e veio a suprir a necessidade de integração de processos na cadeia de suprimentos. Um exemplo está no desenvolvimento de um novo produto, que por sua vez possui vários aspectos que deveriam ser incluídos nesta atividade, tais como: o marketing para estabelecer o conceito; pesquisa e desenvolvimento para a formulação do produto; fabricação e logística para executar as operações; e finanças para a estruturação do financiamento. Compras e desenvolvimento de fornecedores são outras duas atividades extrapolam funções tradicionais da logística, e que são criticadas para a implementação do SCM.

Os resultados satisfatórios obtidos pelas empresas que o implantaram, promovendo ganhos com reduções substanciais nos custos operacionais da cadeia

de suprimentos, tem despertado o interesse das mais modernas organizações internacionais, garantindo que o conceito de SCM não é apenas um modismo gerencial e sim que veio para ficar.

No Brasil, o SCM começou a ser implantado no final da década de 90, impulsionada pelo movimento da logística integrada que vem-se acelerando no país. A maior prova disso é o movimento ECR Brasil, iniciado em meados de 1997, e que só em novembro de 1998 apresentou seus primeiros resultados da fase de projetos-pilotos, que apontaram para um grande potencial de redução de custos.

### **2.1.1 Conceito de supply chain management**

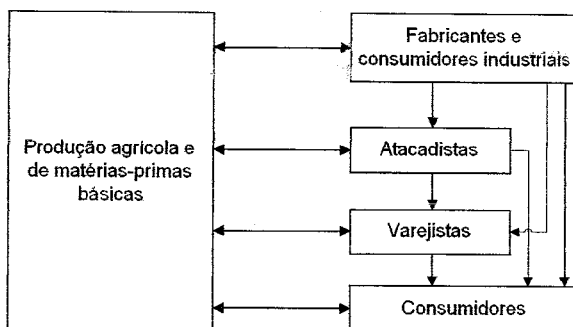
Para compreender o conceito de SCM, é fundamental entender o conceito de canal de distribuição.

O conceito de canal de distribuição pode ser definido como o conjunto de unidades organizacionais, instituições e agentes internos e externos, que executam as funções que dão apoio ao marketing de produtos e serviços de uma empresa.

Entre as funções de suporte ao marketing incluem-se compras, vendas, informações, transporte, armazenagem, estoque, programação da produção, e financiamento. "Qualquer unidade organizacional, instituição ou agente que execute uma ou mais funções de suporte ao marketing é considerado um membro do canal de distribuição" (FLEURY 2000).

De acordo com FIGUEIREDO (2000), os diversos membros participantes podem ser divididos em dois grupos: membros primários e especializados. Os primários participam diretamente e incluem fabricantes, atacadistas, distribuidores e

varejistas. Já os membros secundários participam indiretamente, por meio de prestação de serviços aos membros secundários como: empresas de transporte, armazenagem, processamento de dados e prestadoras de serviços logísticos integrados.



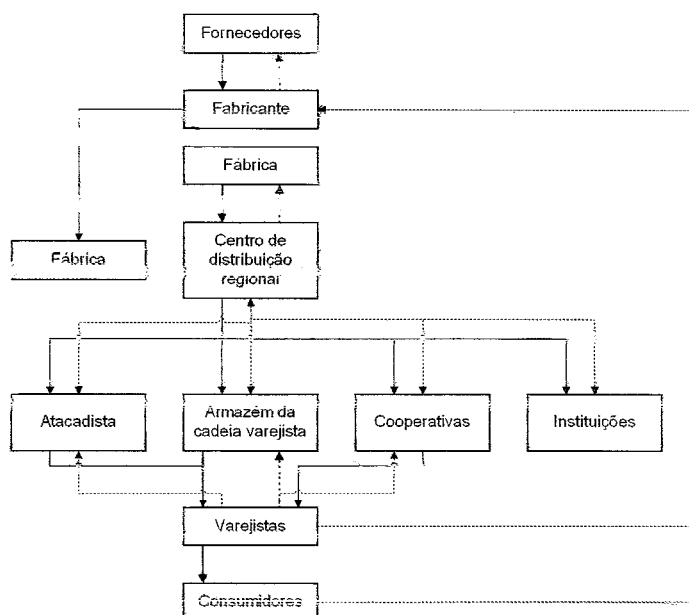
**Figura 2. 2 Estrutura simples de um canal de distribuição.**

Conforme representado na figura 2.2, as estruturas dos canais de distribuição eram bastante simples até a década de 50, com relações distantes e estreitas entre os membros primários e secundários. E existia uma forte tendência a verticalização como forma de manter o controle do canal.

Porém, com a evolução do conceito de marketing e o desenvolvimento da idéia de segmentação, as estruturas de canais de distribuição vem se tornando cada vez mais complexas, conforme figura 2.3. Mas com o aumento da concorrência e instabilidade dos mercados, houve uma busca pela especialização através da desverticalização da estrutura. Entretanto, as conseqüências da desverticalização têm refletido no aumento dos custos operacionais de distribuição, pois uma estrutura mais complexa exige um controle mais rigoroso. A solução para este problema está na busca por maior coordenação e sincronização, apoiados por um processo cooperativo de troca de informações, surgindo então a necessidade do avanço da informática. O esforço de integração dos diversos participantes do canal de



distribuição por meio da administração compartilhada de processos-chave de negócios que interligam as diversas unidades organizacionais e membros do canal, desde o consumidor final até o fornecedor inicial de matérias-primas foi denominado de *Supply Chain Management*, ou seja, o SCM é uma abordagem sistêmica de razoável complexidade, que implica alta interação entre os participantes, exigindo a consideração simultânea de diversos *trade-offs*.



**Figura 2. 3 Estrutura complexa de um canal de distribuição.**

### 2.1.2 Implementando o conceito de SCM

Segundo LAMBERT (1998), é surpreendente como tão poucas empresas tem implementado o conceito de SCM, considerando os enormes benefícios que podem ser obtidos com sua correta utilização. Os motivos para tanto são basicamente dois. O primeiro deriva da relativa novidade do conceito, ainda em formação e pouco difundido entre os profissionais; e o segundo, da complexidade e da dificuldade de

implementação do conceito. SCM é uma abordagem que exige mudanças profundas em práticas arraigadas, tanto no nível dos procedimentos internos, quanto no nível externo, no que diz respeito ao relacionamento entre os diversos participantes da cadeia.

Em nível interno, torna-se necessário quebrar as barreiras organizacionais resultantes da prática do gerenciamento por silos, que se caracteriza pela perseguição simultânea de diversos objetivos funcionais conflitantes, em detrimento de uma visão sistêmica em que o resultado do conjunto é mais importante que o resultado das partes. Quebrar essa cultura arraigada e convencer os gerentes de que deverão estar preparados para sacrificar seus objetivos funcionais individuais em benefício do conjunto tem-se mostrado uma tarefa desafiante. Alcançá-la implica abandonar o gerenciamento de funções individuais e buscar a integração das atividades por meio da estruturação de processos-chave na cadeia de suprimentos.

Entre os processos de negócios considerados chave os mais citados são:

1. Relacionamento com os clientes
2. Serviço aos clientes
3. Administração da demanda
4. Atendimento de pedidos
5. Administração do fluxo de produção
6. Compras/suprimentos
7. Desenvolvimento de novos produtos

E os objetivos principais destes processos-chaves são:

1. Desenvolver equipes focadas nos clientes estratégicos, que busquem um entendimento comum sobre características de produtos e serviços. A fim de torná-los atrativos para aquela classe de clientes;
2. Fornecer um ponto de contato único para todos os clientes, atendendo de forma eficiente a suas consultas e requisições;
3. Captar, compilar e continuamente atualizar dados de demanda, com o objetivo de equilibrar a oferta com a demanda;
4. Atender aos pedidos dos clientes sem erros e dentro do prazo de entrega combinado;
5. Desenvolver sistemas de produção flexíveis de produção que sejam capazes de responder rapidamente às mudanças nas condições do mercado;
6. Gerenciar relações de parceria com fornecedores para garantir respostas rápidas e a contínua melhoria de desempenho;
7. Buscar o mais cedo possível o envolvimento dos fornecedores no desenvolvimento de novos produtos.

A experiência tem demonstrado que a montagem de equipes para gerenciamento de processos na cadeia de suprimentos é um grande desafio. Para tanto, é absolutamente necessário um esforço dedicado de pessoas comprometidas, que possuam a virtude da persistência. As equipes servem para quebrar as barreiras organizacionais e devem envolver todos os que participam das atividades relacionadas com a colocação e distribuição dos produtos no mercado. As empresas de maior sucesso estendem sua atuação para além de suas fronteiras organizacionais, envolvendo participantes externos que são parceiros na cadeia de

suprimentos. Os membros dessas equipes avançadas coordenam, comunicam e cooperam de forma intensiva.

Uma das primeiras perguntas para quem pretende fazer a mudança para equipes é saber quem deve participar de equipe *Supply Chain*. A idéia é que haja um grupo permanente de membros-chaves e um grupo de participantes esporádicos, que seriam convocados quando necessário. O fato é que as organizações têm peculiaridades e diferem em tantos aspectos umas das outras que não faz sentido pensar em uma solução única para as situações. O conjunto de funções-chaves que geralmente estão representadas nas equipes é formado por logística, suprimento/compras, fabricação, administração de estoque, serviço ao cliente e sistemas de informação. Outras funções que participam ocasionalmente são marketing, vendas, promoções e pesquisa e desenvolvimento.

À frente desse processo de gerenciamento por equipes estão geralmente profissionais de logística ou compras/suprimentos. No entanto, para liderar um processo como esse, qualquer executivo deve funcionar como facilitador e integrador das diversas exigências e interesses, muitas vezes conflitantes. Para ser capaz de assumir ta papel, qualquer profissional deveria ampliar seu entendimento sobre as demais funções do negócio.

Existe um conjunto de características que tendem a contribuir para o sucesso das equipes de SCM: o estabelecimento de objetivos e metas claras em áreas-chaves (tempo de entrega, índices de disponibilidade, giro de estoque, entrega no prazo); a determinação do papel de cada membro da equipe na perseguição dos objetivos; o estabelecimento de uma estratégia de implementação; e a formalização de medidas quantitativas de desempenho para medir os resultados alcançados.

Embora a montagem de equipes seja importante, a utilização de todo o potencial só irá ocorrer se a empresa conseguir interligar-se aos participantes externos na cadeia de suprimento. Esses participantes incluem fornecedores, distribuidores, prestadores de serviço e clientes. A figura 2.4 ilustra um modelo esquemático do conceito de SCM com base no gerenciamento de processos.



**Figura 2. 4 Modelo de Supply chain management**

Dada a natureza colaborativa que deve possuir a cadeia de suprimento, torna-se crucial selecionar os parceiros corretos. O que se deseja são empresas que não apenas sejam excelentes de seus termos de seus produtos e serviços, mas que

também sejam sólidas e estáveis financeiramente. A relação de parceria na cadeia deve ser vista como um acordo de longo prazo.

Muito importante também é lembrar que a cadeia de suprimento ampliada necessita um canal de informações que conecte todos os participantes. A maioria das grandes empresas possui os requisitos tecnológicos para fazer a integração. O problema é que elas os estão utilizando de forma incorreta. Idealmente, a informação que se torna disponível quando o consumidor efetiva a compra deveria ser imediatamente compartilhada com os demais participantes da cadeia, ou seja, transportadoras, fabricantes, fornecedores de componentes e de matéria-prima. Dar visibilidade às informações do ponto-de-vista (PDV), em tempo real, ajuda a todos os participantes a gerenciar a verdadeira demanda de mercado de forma mais precisa, o que permite reduzir o estoque na cadeia de suprimento de forma substancial.

No Brasil há um esforço para implementação do SCM, no entanto são muitas as dificuldades e deficiências tornando-a um desafio, mas são enormes as oportunidades. O momento é extremamente favorável para esta nova oportunidade, que certamente irá aumentar a competitividade e lucratividade das empresas que ousarem e saírem na frente.

### **2.1.3 Da Distribuição Física ao Supply Chain Management: o Pensamento, o Ensino e as Necessidades de Capacitação em Logística**

Segundo FIGUEIREDO e ARKADER (1998), o conceito de *Supply Chain Management* tem despertado notável interesse entre os membros dos mundos

acadêmico e empresarial, representando importante evolução do que tradicionalmente vinha se conhecendo como Logística.

Quando a concorrência era menor, os ciclos dos produtos eram mais longos e a incerteza era mais controlável, tinha sentido perseguir a excelência nos negócios através da gestão eficiente de atividades isoladas como Compras, Transportes, Armazenagem, Fabricação, Manuseio de Materiais e Distribuição. Estas funções eram desempenhadas por especialistas, cujo desempenho era medido por indicadores como custos de transportes mais baixos, menores estoques e compras ao menor preço.

Hoje, os mercados estão cada vez mais globalizados e dinâmicos e os clientes cada vez mais exigentes. Para satisfazê-los, proliferam cada vez mais as linhas e modelos de produtos, com ciclos de vida bem mais curtos. E a coordenação da gestão de materiais, da produção e da distribuição passou a dar respostas mais eficazes aos objetivos de excelência que os negócios exigiam. Surgiu, então, o conceito de Logística Integrada. Isto significou considerar como elementos ou componentes de um sistema todas as atividades de movimentação e armazenagem que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição dos materiais até o ponto de consumo final, assim como os fluxos de informação que controlam e comandam os produtos em movimento.

O conceito de SCM surgiu como uma evolução natural do conceito de Logística Integrada. Enquanto a Logística Integrada representa uma integração interna de atividades, o SCM representa sua integração externa, pois estende a coordenação dos fluxos de materiais e de informações aos fornecedores e ao cliente final. A gestão da cadeia como um todo pode proporcionar uma série de maneiras pelas quais é possível aumentar a produtividade e, em consequência, contribuir

significativamente para a redução de custos, assim como identificar formas de agregar valor aos produtos. No primeiro plano estariam a redução de estoques, compras mais vantajosas, a racionalização de transportes, a eliminação de desperdícios, etc. O valor, por outro lado, seria criado mediante prazos confiáveis, atendimento no caso de emergências, facilidade de colocação de pedidos, serviço pós-venda, etc.

Isso nos remete à evolução do pensamento logístico. A cada momento, a prática da logística reflete e ao mesmo tempo alimenta o pensamento logístico, em uma criativa interação entre o meio acadêmico e o meio empresarial. E o que é o pensamento logístico? São os conceitos e teorias que orientam o estudo e a pesquisa em Logística, influenciando o que se considera relevante e justificando as soluções propostas para os problemas logísticos. Em linhas gerais, o campo da Logística evoluiu de um tratamento mais restrito, voltado para a distribuição física de materiais e bens, para um escopo mais abrangente, em que se considera a cadeia de suprimentos como um todo e as atividades de compras, administração de materiais e distribuição. Assim, não se limita a uma única função dentre as estudadas em Administração, como o Marketing ou as Operações, mas representa, de fato, uma área de integração desses distintos enfoques.

Em recente pesquisa realizada junto às maiores autoridades em Logística nas universidades americanas, os professores John L. Kent Jr. e Daniel J. Flint estudaram a evolução do pensamento na área e apontaram cinco eras ou etapas principais conforme represento graficamente na figura 2.3.

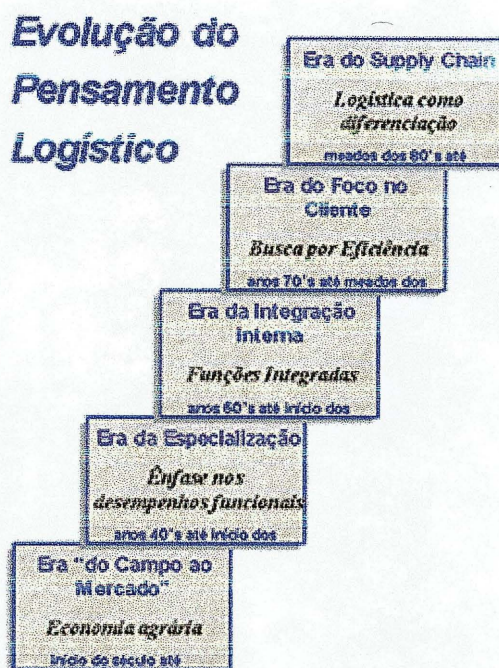
A primeira era, denominada "do campo ao mercado", teve seu início situado na virada para o Século XX, sendo a economia agrária sua principal influência



teórica. A principal preocupação, no caso, era com questões de transporte para escoamento da produção agrícola.

Rotulada de "funções segmentadas", a segunda era, estendendo-se de 1940 ao início da década de 60, sofre grande influência militar. Não é por acaso que o próprio termo "logística" tem raízes na movimentação e na garantia de abastecimento das tropas nas guerras. O pensamento logístico estava voltado, aqui, para a identificação dos principais aspectos da eficiência no fluxo de materiais, em especial as questões de armazenamento e transporte, tratadas separadamente no contexto da distribuição de bens.

A terceira era, denominada de "funções integradas", vai do início da década de 60 até os primeiros anos da década de 70. Como seu nome indica, trata-se do começo de uma visão integrada nas questões logísticas, explorando-se aspectos como custo total e abordagem de sistemas. Pela primeira vez, o foco deixa de recair na distribuição física para englobar um espectro mais amplo de funções, sob a influência da economia industrial. É interessante observar que é neste período que se presencia o aparecimento, tanto no ensino quanto na prática da logística, de um gerenciamento consolidado das atividades de transporte de suprimentos e distribuição, armazenagem, controle de estoques e manuseio de materiais.



**Figura 2. 5 Evolução do pensamento logístico.**

A era seguinte, estendendo-se do início dos anos 70 até meados dos anos 80, corresponde ao "foco no cliente", com ênfase na aplicação de métodos quantitativos às questões logísticas. Seus principais focos são as questões de produtividade e custos de estoques. É exatamente neste período que se irá identificar uma intensificação do interesse pelo ensino e pesquisa da Logística nas escolas de administração.

A quinta era, que vai de meados da década de 80 até o presente, tem ênfase estratégica, como indica o rótulo que lhe foi atribuído: "a logística como elemento diferenciador". Identificada como a última fronteira empresarial em que se podem explorar novas vantagens competitivas, é aí que surge o conceito de SCM, cujo pano de fundo é a globalização e o avanço na tecnologia da informação. Este período, no qual nos encontramos, implica uma maior preocupação com as interfaces, dentro das empresas, entre as diferentes funções, além de maior

destaque das considerações logísticas no mais alto nível de planejamento estratégico das corporações. Outra questão que ganha relevância, nos dias atuais, é a inclusão da responsabilidade social no projeto de novos sistemas logísticos, como por exemplo as questões ecológicas.

A vertente mais rica no atual pensamento em logística é sem dúvida o de SCM. Ela conjuga os processos logísticos, que tratam do fluxo de materiais e informações dentro e fora das empresas, com os relacionamentos que surgem ao longo da cadeia para assegurar seus melhores resultados em termos de redução de desperdício e agregação de valor. Ao lidar com os relacionamentos entre empresas, é natural que o pensamento logístico aborde uma questão afim - a das parcerias e alianças estratégicas logísticas. Estas estratégias colaborativas promovem a união de forças de empresas - cliente e fornecedora, cliente e cliente ou fornecedora e fornecedora - visando explorar as atividades logísticas em busca de vantagens mútuas.

Como todo conceito novo, não há ainda um corpo de pensamento consolidado na área de SCM. Os artigos e as pesquisas das principais autoridades em Logística em todo o mundo têm sua ênfase orientada ora pelas Operações (com uma ênfase em instrumental quantitativo), ora pelo Marketing (com uma ênfase em distribuição e canais), ora pela Engenharia (com uma ênfase em transportes e questões militares). Mas cabe aqui perguntar: se o conceito de SCM representa uma visão de integração entre funções e empresas, ao longo da cadeia, esta não deveria estar sendo refletida no pensamento logístico? Espera-se que isso venha a ocorrer, cada vez mais, à medida que mais pesquisadores se dediquem ao estudo da Logística, formados já dentro dos novos conceitos integradores.

E no contexto dessa evolução do pensamento em Logística, o que se pode dizer do ensino na área? É ele hoje coerente com o conceito de SCM? Que disciplinas a formação em Logística deve contemplar para atender às exigências que um profissional vai enfrentar na empresa moderna? A formação de novos talentos em Logística, tanto para a prática quanto para a pesquisa, passa por uma ênfase adequada no ensino, já dentro dos seus conceitos mais avançados. Pesquisas recentes mostraram que a grande maioria de escolas de negócios de primeira linha nos Estados Unidos e na Europa já incluem o conceito de SCM nas ementas de seus cursos gerenciais básicos obrigatórios, havendo ainda uma maior oferta de cursos eletivos cujo título contém os termos Supply Chain ou SCM. Além disso, muitos desses programas já oferecem toda uma área de concentração em Logística e SC. Indo mais além, escolas consideradas como líderes no ensino da Logística, como a Michigan State University, nos Estados Unidos, promovem uma fusão entre professores e pesquisadores de Operações e de Marketing para criar uma área específica, interdisciplinar, de SCM.

Em termos de conteúdo dos cursos de Logística, tem se destacado o uso de sistemas automatizados e de inovações propiciadas pelo avanço nas tecnologias de informação, tais como o EDI, que trazem vantagens de tempo e facilitam a integração de elos na cadeia, bem como a disseminação de conceitos gerenciais como o JIT, o QR, o ECR e o CRP. Além da abordagem dos sistemas logísticos, o novo ensino de Logística dá especial ênfase às pessoas e ao seu relacionamento tanto dentro das empresas (e suas distintas áreas) quanto entre as empresas em uma cadeia de suprimentos. Outra tendência importante parece ser a utilização mais intensa de tecnologias de informação no ensino da Logística, dando aos treinandos

a oportunidade de participarem de simulações de situações como as que irão viver na realidade do mercado.

Todas as iniciativas mais avançadas e eficazes para o ensino da Logística parecem ter uma característica em comum: a grande interação com os profissionais da área, trazendo a experiência do mundo real para dentro das salas de aula. Assim, pensamento, pesquisa e prática em Logística se aliam para formar a nova geração de profissionais e desafiá-los a aplicar o que até aqui se propôs e fez e a desenvolver novas e mais engenhosas soluções para os problemas logísticos.

Se é este o quadro em países avançados, o que dizer da situação no Brasil? Ninguém ignora que o ambiente econômico e de negócios em nosso país sofreu imensas mudanças ao longo desta última década. A partir de 1990, a abertura da economia promoveu um choque competitivo que prosseguiu com a desregulamentação de diversos setores e com a privatização de empresas e indústrias inteiras. A estabilização iniciada em 1994, graças ao Plano Real, e a intensificação da integração regional, com a consolidação do MERCOSUL, constituem outras mudanças com profundos impactos sobre as empresas e as condições de competitividade no mercado brasileiro. Um dos principais tem sido uma enorme busca de modernização e maior eficiência na área de logística, o que tem esbarrado, por um lado, nas deficiências de infra-estrutura e, por outro, na carência de conhecimentos e na formação de mão-de-obra especializada.

De um modo geral, o ensino de Logística no Brasil tem estado defasado, principalmente em relação ao que ocorre nos Estados Unidos. Duas razões podem ser apontadas como determinantes dessa defasagem.

Em primeiro lugar, houve um gap temporal na adoção do conceito de SCM. O longo período de alta turbulência ambiental, marcado pela recessão e pelas

elevadas taxas de inflação na década de 80, coincidiu com a época em que eram dados os principais passos da evolução do conceito de Logística no exterior. O fechamento da economia anterior a 1990 isolou-a do acirramento da concorrência e das inovações em tecnologia da informação que, nos países mais adiantados, constituíram os principais motivadores para a adoção dos novos conceitos. Uma das distorções vigentes era, por exemplo, que as empresas podiam ganhar mais dinheiro com a posse de estoques do que com sua diminuição. A redução de desperdícios, e portanto de custos, associadas a programas de redução de estoques, não fazia sentido aos olhos de empresas preocupadas em lidar com índices astronômicos de inflação, que mascaravam quaisquer ganhos reais que se pudessem alcançar. Além disso, as barreiras alfandegárias protegiam o produtor nacional, diminuindo o poder do cliente, que não dispunha de alternativas de fornecimento. Sendo assim, Serviço ao Cliente era uma expressão só encontrada nos textos de Marketing e soava como pura teoria. Outro importante conceito na coordenação da cadeia de suprimentos, as Parcerias entre compradores e fornecedores, demorou igualmente a chegar e ainda hoje é polêmico e cheio de controvérsias no ambiente empresarial brasileiro.

A segunda razão para a defasagem do ensino da Logística no Brasil está no próprio corpo docente no ensino superior no Brasil. A formação de professores tem sido tradicionalmente marcada pela especialização em áreas funcionais específicas - Marketing, Produção, Sistemas de Informação, etc. Atentos ao interesse que a Logística passou a despertar, passaram a incluir nos programas cursos desenhados com marcantes concentrações em temas que dominam. Dessa forma, é comum o oferecimento de disciplinas como Marketing e Serviço ao Cliente, Compras e Estoques, Distribuição e Transportes, sugerindo, pelos nomes, alguma integração entre os elementos da cadeia de suprimentos, mas representando, na prática, visões

ainda bastante funcionais. E a grande maioria dos programas ainda contempla, de fato, disciplinas com forte conotação funcional: são disciplinas isoladas nos currículos dos cursos de Mestrado em Administração ou nos cursos de graduação e pós-graduação em Engenharia de Produção, tais como Administração de Materiais, Distribuição Física, Marketing de Serviços, Layout de Depósitos, Gerência de Suprimentos, Embalagem e Gestão de Estoques.

Apenas como ilustração da defasagem do ensino da Logística no Brasil, um levantamento feito pela Biblioteca do COPPEAD no início da década de 90, entre as bibliotecas das principais escolas de negócios do país, encontrou apenas a assinatura de dois periódicos especializados em Logística e um acervo de livros claramente desatualizado. Por todas essas razões, os conceitos de Logística Integrada e SCM demoraram a chegar às empresas e às escolas de negócios do país.

A possibilidade de serem oferecidas disciplinas com conteúdos mais próximos ao que contempla o SCM passa, assim, pela ampliação da base conceitual dos professores. Felizmente se observa no país um aumento significativo no número de seminários e cursos de curta duração ministrados por acadêmicos e consultores norte-americanos e europeus, em conjunto com profissionais de escolas e empresas nacionais de vanguarda em temas logísticos que, mediante casos práticos, expõem as experiências de suas organizações no tratamento das questões envolvidas na adoção do conceito de SC.

O Programa de Mestrado em Administração do COPPEAD, por exemplo, já dispõe de uma área de concentração em Logística, sendo atualmente oferecidas seis disciplinas que constituem um corpo integrado de conhecimentos alinhados com o conceito de SC. Várias teses de mestrado já foram defendidas por alunos do

programa, e várias outras encontram-se em desenvolvimento, enfocando os mais diferentes aspectos de Logística Integrada e de SCM. O Programa de Doutorado também conta com uma concentração em Operações e Logística, na qual uma tese já foi defendida. Em especial, a instituição abriga o Centro de Estudos em Logística, com doze pesquisadores em tempo integral. Diversos estudos de iniciativa própria do Centro ou do resultado de parcerias com empresas brasileiras têm gerado conhecimento logístico e enriquecido tanto as disciplinas do programa de Mestrado como os cursos de formação oferecidos à comunidade empresarial, cursos estes com uma demanda crescente em função da necessidade de atualização profissional nas questões logísticas. O Centro de Estudos em Logística é o meio através do qual, no COPPEAD, pensamento, pesquisa e ensino de Logística aliam-se para refletir e atuar sobre o presente e o futuro da Logística no país.

O novo ambiente competitivo e a evolução comercial do Mercosul trazem notáveis oportunidades de trabalho para executivos brasileiros na área de logística. Há ainda dezenas de barreiras a serem superadas no processo de integração, e uma delas é a falta de mão-de-obra, tanto ao nível operacional quanto gerencial, em Logística. À medida que as empresas aumentem suas bases operacionais nos países que compõem a aliança, passarão a demandar o desenvolvimento e a implementação de estratégias logísticas baseadas no conceito de SCM e, obviamente, irão requerer profissionais capazes de implementá-las.

Sendo assim, a formação em Logística desempenha um papel fundamental na criação desse novo dirigente. Seu desenvolvimento deve ser potencializado em três grandes linhas principais: a aquisição do conhecimento necessário para desenvolver a logística como uma função superior, para assim poder exercê-la com a máxima eficácia, utilizando em cada momento as técnicas e ferramentas necessárias, da



forma mais adequada; a compreensão da função logística com uma perspectiva global e estratégica da empresa e, portanto, com visão integradora e generalista de sua função. Isto implica a prática de novos sistemas de indicadores para avaliar a gestão integrada; a gerência de pessoas, permitindo-lhe assumir de maneira efetiva uma posição de liderança sobre suas equipes, ativando a integração e o compromisso das pessoas. Especialmente, é preciso desenvolver no dirigente a habilidade para estimular e incentivar o trabalho em equipe e, sobretudo, o interfuncional.

Em resumo, se a formação até agora havia dado ênfase, por default, aos conhecimentos específicos das funções com o alvo posto na excelência funcional, o objetivo com que agora se deparam os centros de formação é o desenvolvimento de executivos com visão global e integradora e possuidores de capacidade de liderança, à frente de empregados que, por sua vez, deverão ser formados na cultura do trabalho em equipe e ter um conhecimento geral da empresa e da cadeia de suprimentos.

O desafio maior que se coloca ante as escolas brasileiras é assim o de acompanhar a evolução no pensamento e nos estudos em logística, adaptando-os para a prática nas peculiares condições de nosso país.

## **2.2 ADMINISTRAÇÃO DO TRANSPORTE**

Segundo FIGEIREDO (2000), o transporte é, em geral, responsável pela maior parcela dos custos logísticos, tanto numa empresa, quanto na participação dos gastos logísticos em relação ao PIB em nações com relativo grau de desenvolvimento. Por essas razões, existe uma preocupação contínua para a redução de seus custos. Dentro dessas iniciativas, cabe destacar a integração entre os diversos modais de transporte, também conhecida como intermodalidade, e o surgimento de operadores logísticos, ou seja, de prestadores de serviços logísticos integrados, capazes de gerar economias de escala ao compartilhar sua capacidade e seus recursos de movimentação com vários clientes.

### **2.2.1 O papel do transporte na estratégia logística**

Sendo o transporte uma das principais funções logísticas, pois tem papel fundamental no desempenho de diversas dimensões do serviço ao cliente. Do ponto de vista de custos, representa em média, cerca de 60% das despesas logísticas.

Segundo FLEURY (2000), as principais funções do transporte na Logística estão ligadas basicamente às dimensões de tempo e espaço. Desde o princípio, o transporte de mercadorias tem sido utilizado para disponibilizar produtos onde existe demanda potencial, dentro do prazo adequado às necessidades do comprador. Mesmo com o avanço de tecnologias que permitem a troca de informações em tempo real, o transporte continua sendo fundamental para que seja atingido o

objetivo logístico, que é o produto certo, na quantidade certa, na hora certa, no lugar certo ao menor custo possível.

## **2.2.2 Integração com outras funções logísticas**

Um dos principais fatores da Logística moderna é o conceito de Logística Integrada, representada anteriormente na figura 2.1. Através desse conceito, as funções logísticas deixam de ser vistas de forma isolada e passam a ser percebidas como um componente operacional da estratégia de Marketing, fazendo com que o transporte tenha papel fundamental em várias estratégias na rede logística, tornando necessária a geração de soluções que possibilitem flexibilidade e velocidade na resposta ao cliente, ao menor custo possível, gerando assim maior competitividade para a empresa.

### **2.2.2.1 Transporte x Estoque**

O ponto central deste *trade-off* é a relação entre políticas de transporte e de estoque. Dentro de uma visão não integrada, o gestor de estoques possui comumente o objetivo de minimizar os custos com estoque, sem analisar todos os custos logísticos. Esse tipo de procedimento impacta de forma negativa outras funções logísticas, como, por exemplo, a produção, que passa a necessidade de maior flexibilidade e uma gestão de transporte caracterizada pelo transporte mais fracionado, que aumenta, de forma geral, o custo unitário de transporte. É importante deixar claro que essa política pode ser a mais adequada em situações onde se utilizam estratégias baseadas no tempo, como JIT, ECR, QR. Essas estratégias

visam reduzir o estoque baseadas em uma visão integrada da logística, exigindo da função transporte a rapidez e consistência necessária para atender aos tamanhos de lote e aos prazos de entrega. Além disso, em muitos casos, a entrega deve ser realizada em uma janela de tempo que pode ser de um turno ou até de uma hora.

Outra questão importante ligada a esse *trade-off* está associada à escolha de modais. Dependendo do modal escolhido, o tempo de trânsito poderá variar em dias. A escolha dependerá evidentemente do nível de serviço desejado pelo cliente, e dos custos associados a cada opção. O custo total dessa operação deve contemplar todos os custos referentes a um transporte porta a porta mais os custos do estoque, incluindo o estoque em trânsito. Para produtos de maior valor agregado, pode ser interessante o uso de modais mais caros e de maior velocidade.

### **2.2.3 Classificação dos modais de transporte**

São cinco os modais de transporte básicos: ferroviário, rodoviário, aquaviário, dutoviário e aéreo. A importância relativa de cada modal pode ser medida em termos da quilometragem do sistema, volume de tráfego, receita e natureza da composição do tráfego. A tabela 2.1 resume a estrutura de custos fixos-variáveis de cada modal. E a tabela 2.2 classifica as características operacionais de cada modal quanto à velocidade, disponibilidade, confiabilidade, capacidade e frequência.

<b>Modal</b>	<b>Custos fixos</b>	<b>Custo variável</b>
Ferrovário	<b>Altos</b> (equipamentos, terminais, vias férreas, etc)	<b>Baixo</b>
Rodoviário	<b>Baixos</b> (rodovias estabelecidas e construídas com fundos públicos)	<b>Médio</b> (combustível, manutenção, etc.)
Aquaviário	<b>Médio</b> (navios e equipamentos)	<b>Baixo</b> (capacidade para transportar grande quantidade em tonelagem)
Dutoviário	<b>Mais elevado</b> (direitos de acesso, construção, requisitos para controles das estações e capacidade de bombeamento)	<b>Baixo</b> (nenhum custo com mão-de-obra de grande importância)
Aéreo	<b>Alto</b> (aeronaves, manuseio e sistemas de carga)	<b>Alto</b> (combustível, mão-de-obra, manutenção, etc.)

**Tabela 2. 1 Estrutura de custos para cada modal.**

<b>Características operacionais</b>	<b>Ferrovário</b>	<b>Rodoviário</b>	<b>Aquaviário</b>	<b>Dutoviário</b>	<b>Aéreo</b>
Velocidade	3	2	4	5	1
Diponibilidade	2	1	4	5	3
Confiabilidade	3	2	4	1	5
Capacidade	2	3	1	5	4
Frequência	4	2	5	1	3
<b>Resultado</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>

*A menor pontuação indica a melhor satisfação*

**Tabela 2. 2 Características operacionais por modal de transporte.**

A velocidade refere-se ao tempo decorrido de movimentações em dada rota, sendo o modal aéreo o mais rápido de todos.

A disponibilidade é a capacidade que um modal tem de atender a qualquer par origem-destino de localidades. As transportadoras rodoviárias apresentam, a maior disponibilidade, já que conseguem dirigir-se diretamente para os pontos de origem e destino, caracterizando um serviço porta a porta.

A confiabilidade refere-se à variabilidade potencial das programações de entrega esperadas ou divulgadas. Os dutos, devido a seu serviço contínuo e à possibilidade restrita de interferência pelas condições de tempo e de congestionamento, ocupam lugar de destaque no item confiabilidade.

A capacidade refere-se à possibilidade de um modal de transporte de lidar com qualquer requisito de transporte, como tamanho e tipo de carga. O transporte realizado pela via marítima/fluviál é o mais indicado para essa tarefa. A classificação final refere-se à frequência, que está relacionada à quantidade de movimentações programadas. Novamente, os dutos lideram o item frequência devido a seu contínuo serviço realizado entre dois pontos.

A preferência pelo transporte rodoviário é uma parte explicada por sua classificação de destaque em todas as cinco características. Transportadoras rodoviárias que operam sistemas rodoviários de classe mundial ocupam o primeiro ou o segundo lugar em todas as categorias, exceto no item capacidade.

#### **2.2.4 Impactos da Internet sobre os transportes**

A internet tem criado novas necessidades e oportunidades para o planejamento, controle e a operação das atividades de transporte. Entre elas podemos citar a crescente demanda por entregas mais pulverizadas, o surgimento

de portais de transporte e o potencial para rastreamento de veículos em tempo real. Este por sua vez, uma das funções mais importantes da internet na atividade de transportes.

Empresas de *courier*, agências marítimas, transportadores rodoviários, ferroviários e operadores logísticos estão utilizando cada vez mais a Internet para disponibilizar o *status* dos carregamentos para seus clientes.

### **2.3 GESTÃO DE ESTOQUES**

Apesar de ser considerada a base para o gerenciamento da cadeia de suprimentos, a gestão de estoque integrada a processos logísticos ainda é um tema pouco explorado. A definição de uma política de estoques depende de definições claras para quatro questões: quanto pedir, quando pedir, quanto manter em estoques de segurança e onde localizar. A resposta para cada uma dessas questões passa por diversas análises, relativas ao valor agregado do produto, à previsibilidade de sua demanda e às exigências dos consumidores finais em termos de prazo de entrega e disponibilidade de produto. E quando se trata de matérias-primas a situação é ainda mais agravante, pois na maioria dos casos de nada adianta possuir 99% dos materiais que compõe um determinado produto, se está faltando 1% para finalizar sua produção, pois se este 1% representar uma matéria-prima utilizada no início do processo fabril de um produto, poderá ocasionar a parada de uma linha de produção inteira, além de fazer com que os outros 99% dos materiais que estão em estoque permaneçam sem giro.

### 2.3.1 Aspectos fundamentais da Gestão de estoque na cadeia de suprimentos

Analisando uma situação focada a uma única empresa inserida na cadeia, serão apresentadas duas ferramentas de gestão de estoques: a reposição automática de estoques também conhecida como “dente de serra” e análise a dos *trade-offs* de custos entre os estoques e outras funções logísticas, como transporte e armazenagem.

Em seguida, são apresentados os principais fatores que motivam as cadeias de suprimentos a reduzir continuamente seus níveis de estoque.

#### 2.3.1.1 Ferramentas básicas para a gestão de estoques

O consumo de materiais em determinado elo da cadeia de suprimentos pode ser representado por gráficos “dente de serra”, conforme ilustrado na figura 2.6.

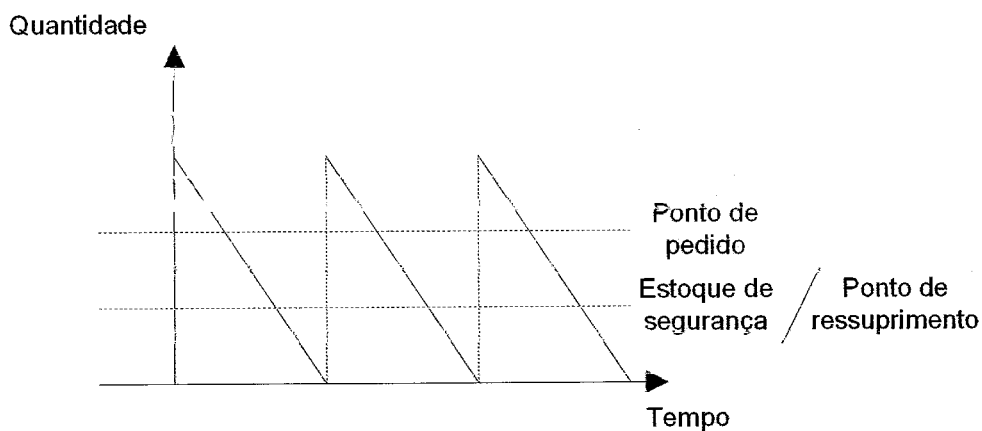


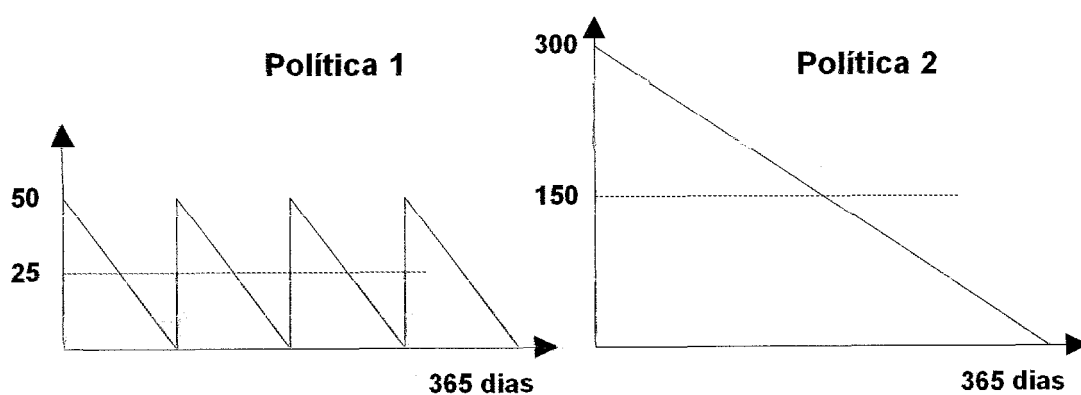
Figura 2. 6 Modelo de consumo de materiais “dente de serra”.



Como a taxa de consumo dos materiais não é totalmente previsível, podendo variar consideravelmente ao redor do consumo médio e o *lead time* de ressuprimento também pode variar, ocasionando atrasos de entrega. Para se proteger desses efeitos inesperados, as empresas dimensionam estoques de segurança, em função de uma probabilidade aceitável de falta de produto em estoque.

Outro elemento da dinâmica de gestão de estoques que permanece inalterado, independente dos motivadores à redução dos níveis de estoque, é o *trade-off* de custos existentes entre os estoques e outras funções logísticas.

Por exemplo, um centro de distribuição que possua demanda anual média de 300 unidades para determinado produto e consideramos duas alternativas, conforme ilustração 2.7. Na primeira política, são enviados seis carregamentos com 50 unidades ao longo do ano. Na segunda política, as 300 unidades são enviadas de uma só vez. Quais seriam as vantagens e desvantagens presentes em cada uma das políticas?



**Figura 2. 7 Políticas alternativas de estoque**

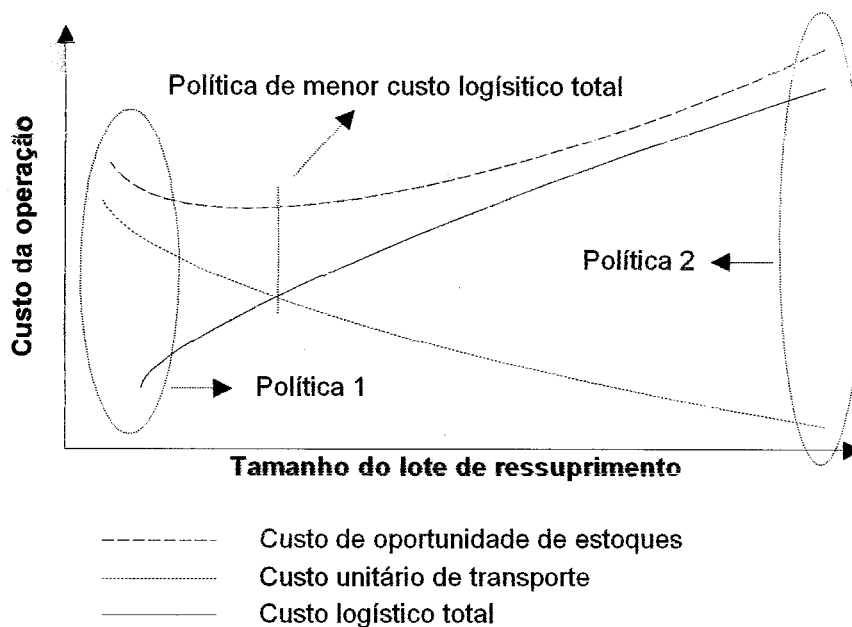
Na primeira política, a empresa incorre num menor custo de oportunidade de manter estoques, por operar com um nível de apenas 25 unidades. Os gastos com

transporte, entretanto, são maiores: a conta do frete é maior não devido ao maior número de viagens, como também gasta-se proporcionalmente mais com o transporte por tonelada-quilômetro em função da falta de escala na operação com carregamentos fracionados.

Por outro lado, na segunda política, são maiores os custos de oportunidade de manter estoques (é mantido em nível médio de 150 unidades de produto), mas, em contrapartida, não apenas a conta do frete é menor por ocorrer apenas uma viagem, como também o custo unitário do frete é menor, em virtude de possíveis economias de escala decorrentes do envio de carregamentos consolidados.

O equilíbrio, ou a política de ressuprimento ideal para esse centro de distribuição é atingido quando balanceamos o custo de oportunidade de manter estoques com o custo unitário, neste exemplo em particular, de transporte para o centro de distribuição.

Conforme podemos perceber na figura 2.8, o objetivo das cadeias de suprimento com relação à gestão de estoques deve ser a determinação do tamanho de lote de ressuprimento mais apropriado a seu nível de eficiência no processo de movimentação de materiais. Neste exemplo, o equilíbrio não se situa nem tanto à esquerda do gráfico, como nos sugere a política 1, nem tanto à direita, como nos sugere a política 2.



**Figura 2. 8 Identificação da política de ressuprimento mais adequada**

É muito difícil para as empresas avaliar adequadamente em que ponto do gráfico situa-se a política de estoques. Entretanto, é possível, por meio de geração de cenários e de análises incrementais nos custos de estoques e movimentação de materiais, determinar se uma alternativa de operação acarretará menor custo logístico total que o incorrido pela operação atual, dessa forma, sendo possível evitar a percepção de que reduções isoladas nos níveis de estoque, sem serem levados em consideração impactos em outras funções logísticas, como transporte, armazenagem e processamento de pedidos, propiciam uma operação de ressuprimento de menor custo total. Na realidade as empresas devem buscar minimizar o custo logístico total de estoques, de transporte e de processamento de pedidos em função de determinada disponibilidade de produto desejada pelo cliente final.

### **3 GESTÃO DAS ATIVIDADES LOGÍSTICAS NA EMPRESA**

Neste capítulo serão demonstradas as aplicações das técnicas apresentadas anteriormente na empresa Magnetron Componentes Ltda., focando as particularidades ocorridas entre os processos logísticos com a implantação de uma unidade fabril na Zona Franca de Manaus.

#### **3.1 A EMPRESA**

A Magnetron está inserida no segmento de motopeças, fabricando magnetos e bobinas para sistemas de ignição de motos, ciclomotores e motores estacionários. Atualmente fornece para as principais montadoras de duas rodas do Brasil e outros países da América do Sul e também para o mercado de peças de reposição.

Fundada em 1975 em Joinville-SC produzindo magnetos e bobinas de ignição. Em 1995 esta unidade foi transferida para São José dos Pinhais-PR.

É pioneira no Brasil como fabricante de bobinas de ignição e magnetos para montadoras de motos, motores estacionários e fabricantes de motosserras, tendo grande destaque por sua alta qualidade tecnológica.

Com um faturamento anual de R\$15.000.000,00, possui atualmente 150 funcionários distribuídos entre suas unidades. Seus principais clientes são a Moto Honda da Amazônia, Yamaha, Denso e Stihl. E recentemente, por ações estratégicas, instalou uma unidade fabril na ZFM.

### **3.2 O GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS EM QUE A MAGNETRON ESTÁ INSERIDA**

Devido ao tipo de produto produzido pela Magnetron, os quais possuem uma grande quantidade de componentes e conseqüentemente uma diversidade bastante grande de processos fabris e fornecedores. Suas atividades logísticas tornam-se um tanto quanto complexas, porém bem estruturadas auxiliadas por ERP exclusivo projetado para atender as necessidades da empresa.

Entretanto, com a implantação da unidade fabril em Manaus surgiram diversas dificuldades nunca antes vivenciadas pela organização, as quais têm sido superadas.

Sendo a unidade implantada na ZFM apenas fabril, a maioria de suas atividades são gerenciadas pela unidade de SJP, isto para que seus custos indiretos não sejam duplicados, o que tornaria o projeto inviável. Porém, esta particularidade faz com que o gerenciamento dos processos logísticos tornem-se mais complexos que numa situação normal, onde a unidade fabril se auto gerenciaria. Um exemplo disso é o processo de inspeção qualitativa das matérias-primas, onde as mesmas possuem origens diversificadas, tanto nacionais como internacionais, mas possuem um primeiro destino comum, uma espécie de entreposto formado na unidade de SJP, onde estas matérias-primas são recebidas, inspecionadas qualitativamente, quantitativamente e fiscalmente. E só a partir de todos os quesitos aprovados, as mercadorias são encaminhadas em lotes ao seu destino final, a ZFM.

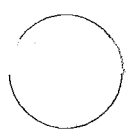
A seguir os processos logísticos da unidade da Magnetron instalada na ZFM, serão representados através do mapeamento dos mesmos a partir do modelo *SCOR - Supply Chain Operations Reference*.

### 3.2.1 Apresentação dos processos logísticos da Magnetron através do SCOR

Este modelo demonstrará cinco categorias de processos:

- **Plan** - Processos destinados ao planejamento de demandas e recursos.
- **Source** - Processos destinados à identificação e definição de fontes para execução dos planos de produção.
- **Make** - Processos direcionados à produção.
- **Deliver** - Processos de entrega de produtos para atender a demanda
- **Return** - Processos associados a devolução e ao retorno de materiais e produtos.

A representação será baseada no modelo SCOR, conforme a figura 3.1, cujas simbologias são:



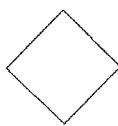
Evento inicial



Atividade



Evento final



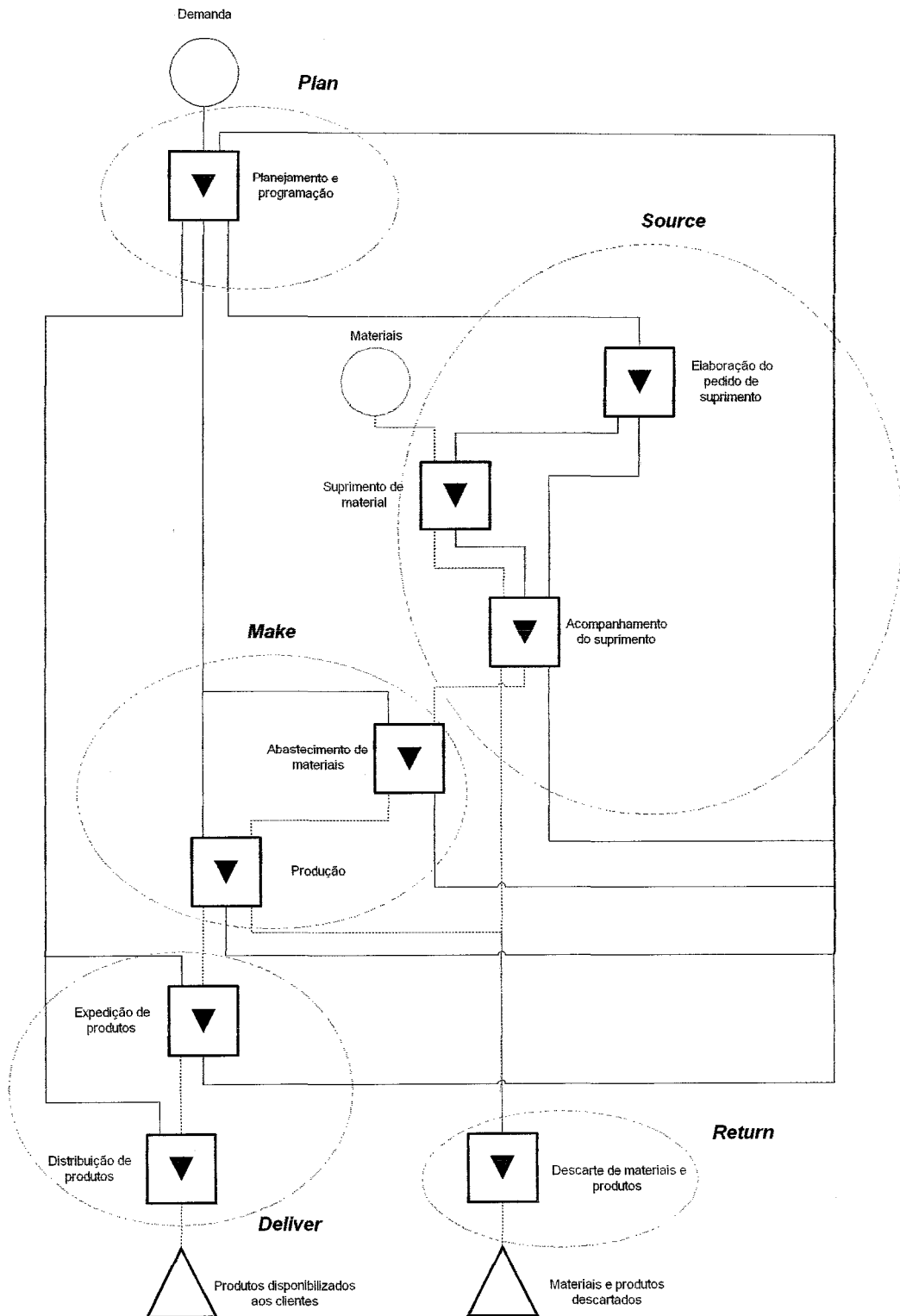
Alternativa



Fluxo de informação

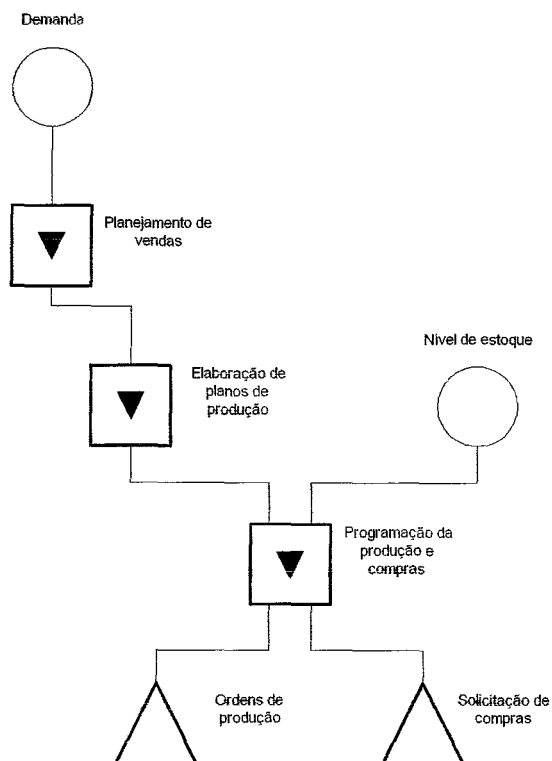


Fluxo físico



**Figura 3. 1** Mapa geral dos processos logísticos da Magnetron

### 3.2.1.1 Plan

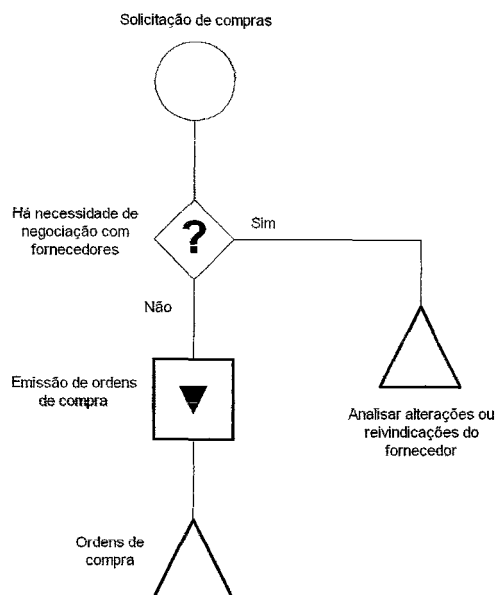


**Figura 3. 2 Mapa do processo de planejamento**

Estão representadas na figura 3.2, as atividades competentes aos processos de planejamento, as quais não sofrem nenhum tipo de alteração em seus conceitos em relação as atividades logísticas da unidade de SJP. A única diferenciação existente neste processo, é o aumento do período de antecedência com que o planejamento é feito. Pois devido a distância entre a unidade fabril da ZFM e os fornecedores e as condições de transporte, faz com que o duração do transporte das mercadorias seja maior.



### 3.2.1.2 Source



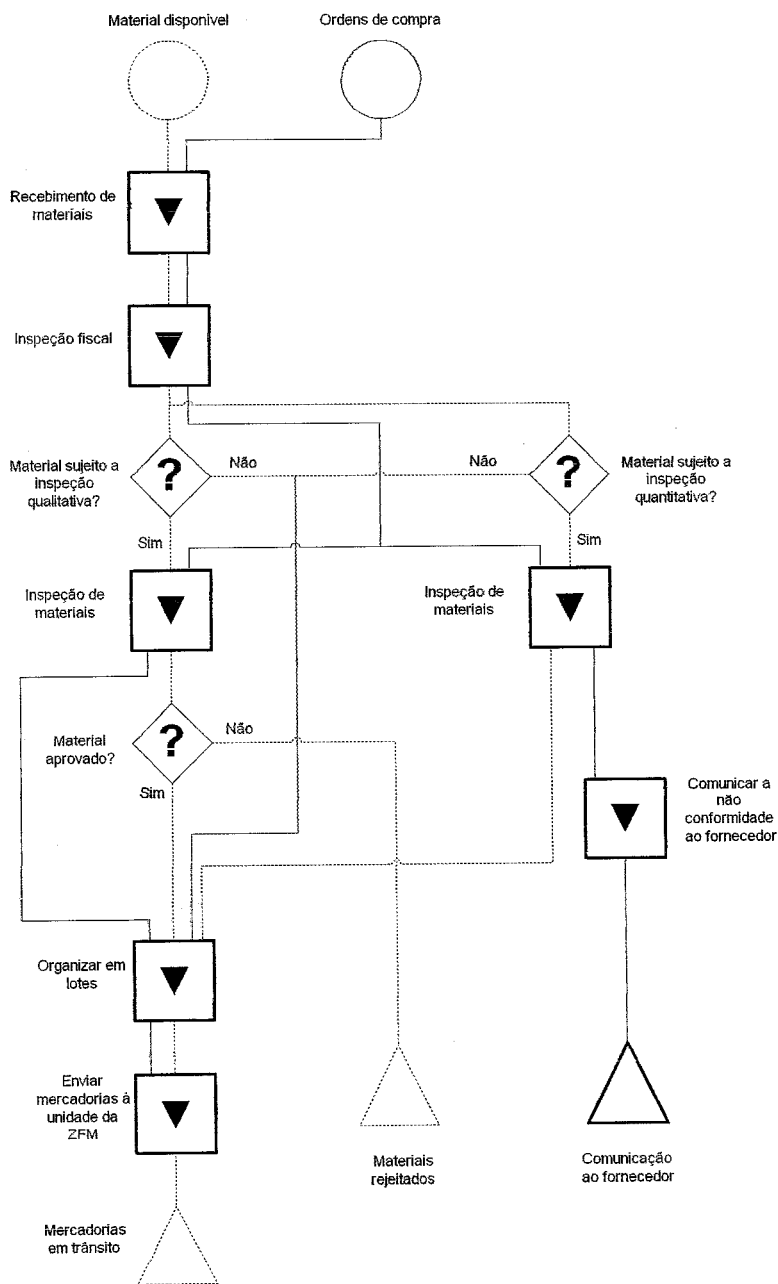
**Figura 3. 3 Mapa do processo de emissão de ordens de compra**

O processo de elaboração de ordens de compra é pré-estabelecido pela gerência de suprimentos, com preços e prazos negociados com fornecedores. E como os produtos são padronizados, seus processos não sofrem variações. Quando há necessidade de alterar algum processo ou atender alguma reivindicação do fornecedor, a questão é discutida pela gerência de suprimentos e incluída no procedimento padrão de emissão de ordens de compra, conforme a figura 3.3.

A figura 3.4 demonstra o processo de acompanhamento de suprimentos, o qual inicia-se a partir do momento em que as ordens de compra são enviadas aos fornecedores, com constantes contatos com os fornecedores a fim de assegurar que as ordens de compra sejam atendidas dentro do prazo estabelecido.

A partir do momento em que as mercadorias são recebidas na unidade de SJP, as mesmas são inspecionadas qualitativamente, quantitativamente e

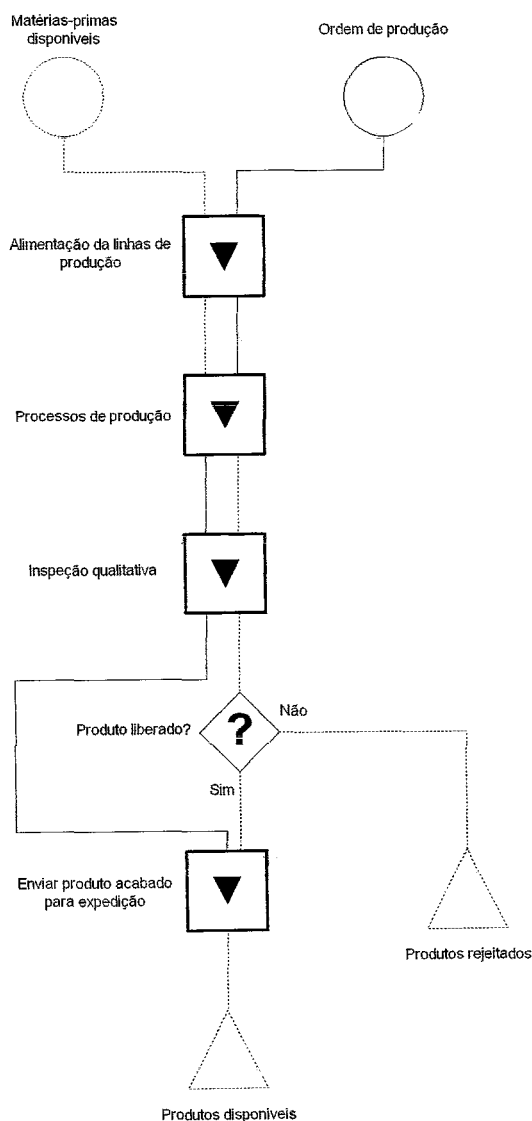
fiscalmente. Então são organizadas em lotes e encaminhadas para unidade da ZFM através de operadores logísticos, os quais são monitorados até a entrega da mercadoria na unidade da ZFM.



**Figura 3. 4 Mapa do processo de acompanhamento de suprimentos**

### 3.2.1.3 Make

O processo de produção inicia-se com a emissão das ordens de produção e recebimento das matérias-primas pela unidade da ZFM. Devido a quantidade de processos fabris, os mesmos não serão detalhados, sendo representados no mapa com uma atividade única. Este processo está representado pela figura 3.5.

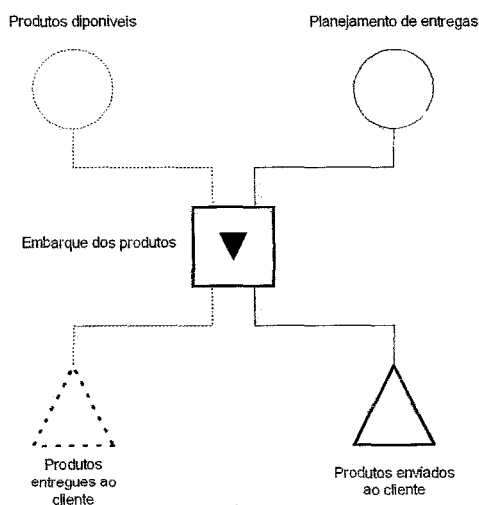


**Figura 3. 5 Mapa do processo de produção**

### 3.2.1.4 Deliver

Estando os produtos disponíveis para serem enviados aos clientes, será selecionada a maneira com que o procedimento será feito, pois cada cliente adota uma técnica diferente de transporte.

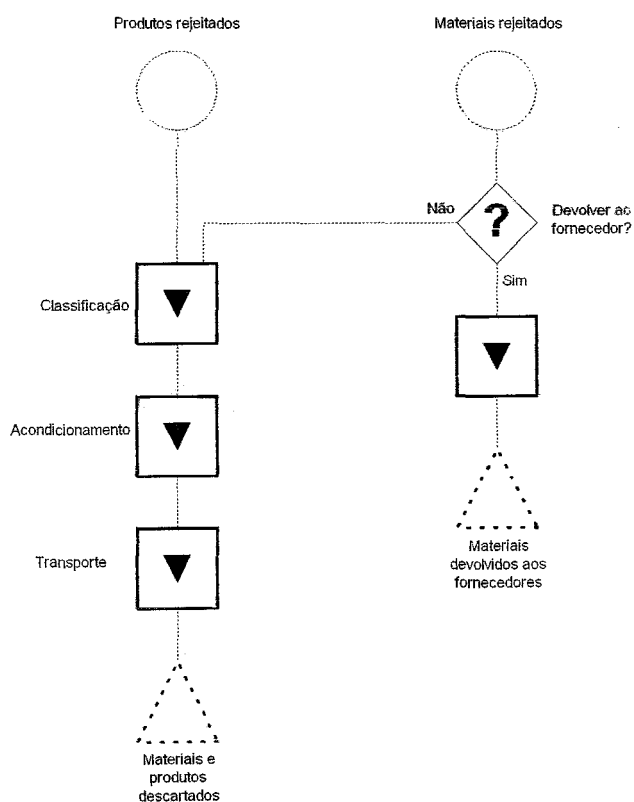
Para atender as necessidades dos três clientes presentes na ZFM, a Magnetron se adaptou as técnicas de transporte de cada cliente. No caso da Moto Honda o transporte dos produtos é feita pela própria Magnetron devido a curta distância entre as unidades. Já a Yamaha e a Denso, adotam o sistema *Milk-Run*, coletando seus produtos na Magnetron.



**Figura 3. 6 Mapa do processo de entrega dos produtos aos clientes**

### 3.2.1.5 Return

Os materiais e produtos rejeitados durante o processo de produção e inspeção inicial e final, podem ser descartados para reciclagem ou devolvidos a seus respectivos fornecedores para reposição dos mesmos, porém esta decisão é tomada de acordo com os custos relativos aos materiais rejeitados e entendimento com os fornecedores. Este processo está representado através da figura 3.7.



**Figura 3.7 Processo de descarte de materiais e produtos**

Através do mapeamento dos processos logísticos da unidade da ZFM da Magnetron, foi demonstrado a estrutura e o funcionamento do gerenciamento da cadeia de suprimentos da Magnetron, cujos processos de maneira geral não se diferenciam da maioria das organizações. Porém, os reflexos destas particularidades

serão mais visíveis nas apresentações a seguir , com relação a estoques e transportes.

### **3.3 ADMINISTRAÇÃO DOS TRANSPORTES NA MAGNETRON**

A Magnetron possui algumas particularidades em relação a maioria dos modelos de estrutura de transportes adotados pela maioria das empresas. Conforme representado anteriormente na figura 3.4, os materiais devem passar pela unidade de SJP antes de seguir para a unidade da ZFM.

Os principais fatores que levaram a Magnetron a tomar esta decisão foram:

- Através do estudo de viabilidade econômica realizado no início do projeto de implantação da unidade fabril na ZFM, foi concluído que se a estrutura administrativa fosse duplicada, o aumento dos custos fixos inviabilizaria o projeto. Então, foi determinado que toda a estrutura administrativa seria centralizada na unidade de SJP e a estrutura criada na unidade da ZFM seria a mais enxuta possível, porém capaz de dar apoio eficiente e eficaz as atividades fabris da unidade. Portanto, a unidade da ZFM não possui estrutura capaz de inspecionar os materiais, programar pagamentos, etc.
- A maioria dos fornecedores da Magnetron estão localizados nas regiões sul e sudeste do país. E a maioria dos fornecedores da unidade da Magnetron de SJP são os mesmos, tornando viável a centralização das mercadorias na unidade de SJP antes de serem enviadas à unidade da ZFM. Na realidade foi constatado que esta é a maneira mais econômica de enviar as mercadorias para a unidade da ZFM.

- Como na maioria das organizações, a falta de uma matéria-prima faz com que outros materiais e uma cadeia de valores agregados fiquem estacionados. Diante desta afirmativa, decidiu-se então, que os materiais seriam expedidos para unidade da ZFM em lotes que garantam a continuidade dos processos produtivos. Pois devido a grande quantidade de matérias-primas que compõe um determinado produto fabricado pela Magnetron e suas rigorosas especificações, fazem com que a probabilidade de descontinuidade da linha de montagem seja muito grande se as mesmas forem enviadas isoladamente. E a distância entre a unidade da ZFM e seus fornecedores e muito grande e o modal de transporte adotado fazem com que a duração do transporte se estenda. Então a reposição de um material é uma tarefa bastante difícil e demorada.

A região onde a unidade da ZFM está instalada permite a variação de modais de transporte entre: rodoviário, aéreo e aquaviário. Normalmente há uma associação de modais e em situações normais o transporte é realizado parte de forma rodoviária e parte de forma aquaviária. Em situações de urgência o modal aéreo é acionado, cujo, custo é bastante elevado.

As durações médias dos transportes são:

<b>Origem</b>	<b>Modalidade</b>	<b>Destino</b>	<b>Duração média</b>
SC, SP e RS	Rodoviário	SJP-PR	1 dia
SJP-PR	Rodoviário-Aquaviário	Manaus-AM	18 dias
SJP-PR	Aéreo	Manaus-AM	2 dias
SJP-PR	Rodoviário-Aéreo	Manaus-AM	5 dias

**Tabela 3. 1 Tabela de tempo de duração de transportes**

De acordo com o tipo das mercadorias transportadas, a forma como são organizadas e acondicionadas, o custo de transporte e a distância do percurso, faz com que o modal que melhor atenda as necessidades da Magnetron seja o rodoviário e conseqüentemente o aquaviário, pois o acesso a ZFM é apenas por meios fluviais e aéreos. Conforme apresentado na tabela 3.2.

<b>Características operacionais</b>	<b>Rodoviário</b>	<b>Aquaviário</b>	<b>Aéreo</b>
Velocidade	2	4	1
Diponibilidade	1	4	3
Confiabilidade	2	4	5
Capacidade	3	1	4
Frequência	2	5	3
<b>Resultado</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>16</b>

Tabela 3. 2 Avaliação dos modais de transportes disponíveis

Então o transporte da unidade de SJP até Belém do Pará-PA e feito por modal rodoviário e a partir daí a unidade da ZFM é feito por modal aquaviário. A duração deste processo está representado na figura 3.8.

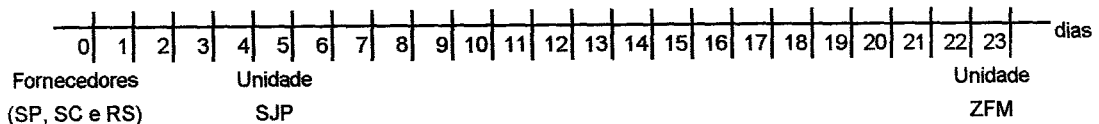


Figura 3. 8 Linha do tempo de transporte para unidade da ZFM



### **3.3.1 A utilização de operadores logísticos pela Magnetron**

Como a Magnetron não possui frota apropriada para as condições de transporte exigidas para transportar as mercadorias da unidade de SJP para a unidade da ZFM, até mesmo porque estrategicamente não é interessante para a organização, houve a necessidade de utilizar operadores logísticos para efetuar esta atividade. Os operadores selecionados são as transportadoras rodoviárias que por sua vez responsabilizam-se pelo modal aquaviário também.

### **3.3.2 A utilidade da T.I. nas atividades de transporte**

A utilização da tecnologia da informação nas atividades de transporte da Magnetron está no acompanhamento e controle das mercadorias em trânsito. Esta função além de fazer parte do ERP da Magnetron também é disponibilizada pelos operadores logísticos através da internet e telefone, através dos quais é possível saber com precisão o *Status* do transporte.

### **3.4 GESTÃO DO ESTOQUE DA MAGNETRON**

O controle eficiente e eficaz dos estoques de matérias-primas e produtos acabados é imprescindível para o funcionamento do sistema logístico de qualquer organização.

Este fator é base do gerenciamento do estoque da Magnetron, pois a partir dele são definidas as principais questões do gerenciamento integrado de estoque: quanto pedir, quando pedir e quanto manter em estoques de segurança.

A necessidade de matérias-prima é gerada a partir dos planos de produção elaborados mensalmente, que por sua vez são criados a partir da previsão de compras fornecida pelos clientes. Portanto, a Magnetron não adota nenhum modelo baseado na média de vendas para realizar a previsão de sua demanda. Para realização desta atividade utiliza-se a técnica denominada MRP.

#### **3.4.1 Fatores que influenciam o estoque da Magnetron**

Devido as particularidades surgidas com a implantação da unidade da ZFM, sendo que dentre os fatores que influenciam diretamente os níveis de estoque são: transporte e fatores fiscais.

No planejamento logístico da Magnetron um dos fatores que exercem influência sobre o estoque é o transporte. A duração desta atividade é convertida em quantidades de materiais que fazem parte do estoque e as suas probabilidades de erro estão relacionadas à formação do estoque de segurança.

Sua agilidade normalmente faz com que os níveis de estoque sejam reduzidos, porém esta questão não pode ser analisada isoladamente, pois dela dependem a continuidade da produção e sua flexibilidade.

Um dos motivos que levaram a Magnetron a instar-se na ZFM é a concessão de benefícios fiscais, portanto, e como o processo fiscal de controle de mercadorias por parte dos órgãos de fiscalização é demorado. Esta a duração média desta fiscalização é convertida em quantidades de peças em estoque, afetando diretamente o nível de estoque.

#### **3.4.2 Determinação de estoques de segurança**

Para a determinação dos estoques de segurança da Magnetron, são levados em consideração as seguintes variáveis: probabilidade de atrasos da entrega do fornecedor, probabilidade de rejeição do material e a probabilidade de atrasos no transporte das mercadorias da unidade de SJP para a unidade da ZFM. A relação entre estas diversas probabilidades chegam a um estoque de segurança aproximado de 10 dias de produção, este estoque pode variar de acordo com a matéria-prima, pois o lead-time de ressuprimento de cada uma possui uma variação.

A formação dos estoques de segurança de matérias-primas e produtos acabados são baseados na capacidade de produção das linhas de produção. Normalmente definido através da quantidade de dias que deseja-se possuir estoque. Então esta informação é convertida em quantidade de produtos acabados e matérias-primas, desta forma é possível padronizar um nível de estoque para todos os produtos e materiais.

### **3.4.3 Modelo de consumo de materiais e política de ressuprimento**

A Magnetron não utiliza média de vendas para determinação de sua demanda, pois seus planos de produção são baseados em previsão de encomendas entregues pelos clientes com certa antecedência, mantendo um estoque de regulador para corrigir estas variações. E conseqüentemente esta política é refletida no estoque de materiais, onde o mesmo é direcionado a atender as encomendas dos clientes com uma margem de segurança. Desta forma a política de ressuprimento quase não é utilizada, salvo alguns materiais que possuem lotes mínimos de compra pré-estabelecidos pelo fornecedor.

Sendo, assim não há um modelo padronizado de consumo de materiais adotado pela Magnetron.

### **3.4.4 Controle do estoque em trânsito**

A partir do momento em que as mercadorias são expedidas da unidade de SJP para a unidade da ZFM, elas passam a fazer parte do estoque de materiais em trânsito. Esta informação faz parte da relação entre necessidade de consumo e matérias-primas disponíveis. O controle deste estoque é feito com auxílio de T.I., onde o ERP utilizado pela Magnetron possui a capacidade de controlar este fator.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FIGUEIREDO, Kleber., ARAKADER, Rebeca. **Revista Tecnológica**, ago. 1998.
- FLEURY, Paulo F.. **Revista Tecnológica**, fev. 1999.
- WANKE, Peter. **Revista Tecnológica**, out. 1999.
- FLEURY, Fernando P., WANKE, Peter, FIGUEIREDO, Kleber. **Logística Empresarial. A perspectiva Brasileira**. São Paulo: Editora Atlas, 2000.
- DORNIER, Philippe P., ERNST, Ricardo, FENDER Michel, KOUVELIS Panos. **Logística e operações globais**. São Paulo: Editora Atlas, 2000.
- LAMBERT, D. M., COOPER, M., PAGH, J. **Supply chain management: implementation issues and research oportunities**. International Journal of Logistics Management, v. 9, nº 2, 1998.

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

LEÃO, Álvaro G. de. **Logística Empresarial**, 2004.

**ANEXOS**

## » Incentivos Federais«

### Imposto sobre Importação - I.I.

▶ Isenção do I.I. na entrada de mercadoria (inclusive bens de capital) de procedência estrangeira na Zona Franca de Manaus - ZFM, destinada ao seu consumo interno.

▶ Isenção do I.I. a mercadoria de procedência estrangeira listada na Portaria Interministerial nº 300, de 20 de dezembro de 1996, destinada à Amazônia Ocidental.

▶ Redução de 88% do I.I. aplicado a matérias-primas, produtos intermediários, materiais secundários e de embalagem de procedência estrangeira empregados na fabricação de produtos industrializados na ZFM, quando dela saírem para qualquer ponto do Território Nacional, desde que o fabricante tenha projeto aprovado pelo Conselho de Administração da Suframa e atenda o Processo Produtivo Básico - PPB (conjunto mínimo de etapas que caracterizem industrialização).

▶ Redução do I.I. na fabricação de bens de informática condicionada à aplicação de um coeficiente de redução proporcional à participação de mão-de-obra e insumos nacionais.

▶ Redução do I.I. na fabricação de veículos automotivos, acrescidos de 5% ao coeficiente de redução, referido ao item anterior.

### Imposto sobre Produtos Industrializados - I.P.I.

▶ Isenção do I.P.I. para produtos fabricados na ZFM.

▶ Isenção do I.P.I. para mercadoria (inclusive bens de capital) de procedência estrangeira consumida na ZFM.

▶ Isenção do I.P.I. para mercadoria de procedência estrangeira consumida na Amazônia Ocidental, desde que listada na Portaria Interministerial nº 300/96.

▶ Isenção do I.P.I. para mercadoria de procedência nacional ingressada na ZFM e demais áreas da Amazônia Ocidental.

▶ Isenção do I.P.I. aos produtos elaborados com matérias-primas agrícolas e extrativas vegetais de produção regional, em todas as localidades da Amazônia Ocidental.

▶ Crédito do I.P.I. calculado como se devido fosse, sempre que os produtos referidos no item anterior sejam empregados como matérias-primas, produtos intermediários ou materiais de embalagem na industrialização em qualquer ponto do Território Nacional, de produtos efetivamente sujeitos ao referido imposto.

### Imposto sobre Exportação - I.E.

▶ Isenção do I.E. para produtos fabricados na ZFM.

### Programa Especial de Exportação da Amazônia Ocidental- PEXPAM.

O PEXPAM é um mecanismo de incentivos que permite a importação de matérias-primas, insumos e componentes para industrialização de bens destinados exclusivamente à exportação e contempla os seguintes incentivos:

▶ Isenção do I.I.;

▶ Isenção do I.P.I.;



- ▶ Isenção do I.E.;
- ▶ Isenção do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços);
- ▶ Isenção do pagamento de taxas, preços públicos e emolumentos devidos a quaisquer órgãos da administração pública;
- ▶ Inexigibilidade ao cumprimento de Processo Produtivo Básico - PPB;
- ▶ Autorização de importações extra-quota;
- ▶ Concessão de quota-prêmio. • Crédito prêmio para equalização locacional.

[http://www.mvalogistica.com/inc\\_fed.htm](http://www.mvalogistica.com/inc_fed.htm) 31/03/05