

## 2

### A Logística Integrada

Neste capítulo serão expostos conceitos aplicados à logística, constituindo-se o embasamento teórico necessário ao desenvolvimento do modelo quantitativo para o problema logístico de determinação do tempo ótimo de substituição de veículos ou de equipamentos logísticos de transporte de cargas. Os conceitos aqui descritos permitem uma visão da integração logística de uma cadeia de suprimentos e como isto poderá refletir na formação dos custos associados ao transporte dentro de uma cadeia de suprimentos.

#### 2.1.

##### Princípios Básicos de Logística

Com o fim da II Guerra Mundial os governos e dirigentes de empresas, com base nos novos conhecimentos adquiridos pelas experiências militares em diversos campos do conhecimento humano e embalados no ideal de reconstrução de um novo mundo, perceberam a importância da logística neste novo cenário. Muitos dos conceitos oriundos do campo militar foram incorporados ao dia-a-dia empresarial.

De acordo com o Dicionário Aurélio (1999), têm-se as seguintes definições para o termo Logística:

Logística<sup>1</sup>. [Do grego: *logistiké*. Feminino de *logistikós*., ‘relativo ao cálculo’] 1. denominação dada pelos gregos à parte da aritmética e da álgebra concernente às quatro operações. 2. Filosofia. Conjunto de sistemas de algoritmos aplicados à lógica.

Logística<sup>2</sup>. [Do francês *logistique*] Parte da arte da guerra que trata do planejamento e da realização de: a) projeto e desenvolvimento, obtenção, armazenamento, transporte, distribuição, reparação, manutenção e evacuação de material (para fins operativos ou administrativos); b) recrutamento, incorporação, instrução e adestramento, designação, transporte, bem-estar, evacuação, hospitalização e desligamento de pessoal; c) aquisição ou construção, reparação, manutenção e operação de instalações e acessórios destinados a ajudar o desempenho de qualquer função militar; d) contrato ou prestação de serviços. (p.1.231)

Para o Exército Brasileiro, o termo Logística assume a seguinte definição:

“Logística Militar – é o conjunto de atividades relativas à previsão e à provisão de meios necessários ao funcionamento organizacional do Exército e às operações da Força Terrestre” (Manual de Campanha C 100-10, 1993- 1 ed., p.2-1).

Pela sua destacada e importante participação na solução de complexos problemas de apoio continuado às forças militares, a logística adquiriu posição de relevo no quadro das operações, passando a ser considerada como um dos fundamentos da arte da guerra. Em várias oportunidades, foi o planejamento e a operacionalização das operações de Logística, muito mais do que a própria Estratégia e a Tática, o fator que determinou vitórias ou derrotas, evidenciando que o resultado final das batalhas ou guerras será influenciado por ela e também pela melhor capacidade de reunir os meios para executá-la.

No campo militar, diante de uma situação de esforço de guerra em que os meios alocados à Logística sejam por vezes insuficientes, é a função chamada Mobilização que irá completar as necessidades. Daí falar-se no meio militar da premente necessidade de integração entre as atividades de Logística e de Mobilização.

Não se pode descartar o significado da Mobilização para o meio empresarial, onde qualquer alocação de recursos é sempre definida com base no binômio “*custo x benefício*” e, obviamente, nos meios disponíveis para o financiamento da operação, incorrendo nos custos financeiros mais adequados à operação.

Segundo Novaes (2001), o conceito de Logística está essencialmente ligado às operações militares. Quando um comandante decide-se por movimentar suas tropas no terreno em obediência a uma estratégia, ele necessita ter sob seu comando uma tropa especializada nos misteres do apoio dos suprimentos necessários à vida de seus comandados. Por ser uma função que trata de apoio, as tropas de logística trabalham quase sempre em silêncio, sendo a competência ou não de seu trabalho sentida imediatamente, desde o início até a finalização das suas operações.

De acordo com o Conselho de Administração Logística (CLM - *Council of Logistics Management*) norte-americano, apud Novaes (2001), a logística é definida como:

É o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender os requisitos do consumidor. (p. 36)

Em Daskin (1985), a logística é definida como sendo o planejamento e a operação dos sistemas físicos (veículos, armazéns, redes de transportes, etc.), informacionais e gerenciais (processamento de dados, tele-informática, processos de controle gerenciais, etc.) necessários para que os insumos e produtos vençam condicionantes espaciais e temporais de forma econômica.

Para Christopher (2001), a logística é o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados (e os fluxos de informações correlatas) através da organização e seus canais de marketing, de modo a poder maximizar as lucratividades presentes e futuras, através do atendimento dos pedidos a baixo custo.

Na visão de Ballou (1993), a logística empresarial trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem que facilitam o fluxo de produtos (bens ou serviços), desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável.

Nota-se na definição supra a inclusão de uma nova opção, quais sejam: os custos. “Fornecer um serviço a um custo razoável”. Isto se torna de grande relevância, pois os custos logísticos englobam os custos de movimentação ou de transferência, os custos de armazenagem ou estocagem e o custo de processamento do pedido.

De acordo com Ballou (1993), a confiabilidade no serviço de transporte permite um menor tempo de movimentação bem como a possibilidade de redução de custos associados à operação logística:

Como regra geral em distribuição, quanto mais rápido e confiável for o serviço transporte, menor será o estoque requerido em ambas pontas da movimentação da mercadoria. Além disso, a velocidade do fluxo de mercadorias afeta o tempo no qual os custos financeiros estão associados ao estoque em trânsito. (p.46)

A Logística através de vários processos integrados (daí a necessidade de uma visão sistêmica): “procura resolver problemas ligados às fontes de suprimentos de insumos ao setor produtivo (diversificação, preços, custos de transporte, qualidade requerida etc.), à política de estocagem aos meios de transporte utilizados etc. de um lado, e a distribuição de produtos acabados ou semi-acabados, na outra ponta do processo de fabricação” (Novaes, 1989, p.2).

Na visão supra, a Logística busca vencer limitações espaciais e temporais, as primeiras se traduzem no deslocamento das matérias-primas, produtos semi-acabados ou acabados, bens ou serviços dos centros onde são produzidos até os centros onde deverão ou poderão ser consumidos. Já as segundas são vencer os obstáculos da tempestividade na colocação do produto, bem ou serviço no destino, seja através do cumprimento dos prazos de entrega, dos níveis de confiabilidade operacional requeridos, entre outros.

Com base no acima exposto, pode-se inferir que existem três atividades básicas da logística para atingir seu objetivo de custo e nível de serviço: “essas atividades-chave são: transporte, manutenção de estoques e processamento de pedidos. Essas atividades são consideradas primárias porque ou elas contribuem com maior parcela do custo total da logística ou elas são essenciais para a coordenação e o cumprimento da tarefa logística”. (Ballou, 1993, p.24).

Apesar dos conceitos supracitados, a Logística é uma jovem disciplina acadêmica e tem sua metodologia e fontes oriundas dos campos da matemática, engenharia e administração. Seu escopo é a colocação à disposição de um determinado cliente do bem, produto, ou serviço certo no lugar certo, no tempo certo e nas condições desejadas, ao mesmo tempo em que fornece a maior contribuição, via aumento da eficiência da cadeia de valor, para a instituição ou empresa que utiliza seus serviços.

A idéia fundamental da logística é a criação de valor para o público externo que

tenha interesse nas atividades da empresa (fornecedores e clientes), bem como para o público interno (empregados, sócios, acionistas da empresa). Este valor para a logística é expresso em termos de tempo e lugar; portanto, para que se estruture os canais de suprimento e de distribuição física, há necessidade de investimento, que gerará custos, de modo que essa estrutura mínima possa cumprir sua missão, qual seja: a realização da distribuição de produtos, bens ou serviços ao longo de uma cadeia de suprimentos, com o nível adequado de serviço ao cliente e com o mínimo custo possível.

A redução do tempo do atendimento e a disponibilidade de espaço, são comumente relacionadas com a necessidade de uma boa infra-estrutura de transporte. Porém, o transporte é somente uma das considerações, entre outras, dentro de um sistema logístico que possa ser eficiente e eficaz. Produtos e serviços não possuem valor, a menos que estejam disponíveis para o cliente no momento (tempo) e no local (lugar) em que eles desejam ou necessitem consumi-los. Uma boa gestão logística vê cada atividade na cadeia de suprimentos como contribuinte no processo de adição de valor. As condições para a obtenção de tempo e disponibilidade de lugar são afetadas por muitos outros fatores, tais como: disponibilidade de matérias-primas e componentes; localização geográfica de instalações; gerenciamento de estoques; estabelecimento de estratégias mercadológicas e de produção de acordo com as tendências do mercado, previsões de níveis de demanda e nível de serviço oferecido ao usuário. Todos esses fatores exercem um papel vital, determinando os custos dentro de uma cadeia de suprimentos e, conseqüentemente, afetando todo o custo do sistema de transporte.

## **2.2.**

### **Visão Geral**

Uma das mais importantes vertentes comerciais do século XX foi o surgimento da logística como conceito integrador, que abrange toda a cadeia de suprimentos, desde a produção ou extração da matéria-prima até o ponto onde o produto acabado será consumido. A filosofia reinante é a do planejamento e coordenação do fluxo de materiais, da fonte até o usuário final, como um sistema interdependente e integrado, em vez de se gerenciar o fluxo de bens como uma série de atividades independentes, não se levando em conta seus inter-

relacionamentos. Dessa forma, o objetivo do gerenciamento logístico é o de ligar o mercado, a rede de distribuição, o processo de fabricação e a atividade de aquisição, de tal modo que os clientes sejam atendidos com níveis de serviços cada vez melhores e, ainda assim, mantendo-se o custo o menor possível.

Uma cadeia de suprimentos traz a idéia de que há um grupo de empresas (fornecedores) que apóiam os Centros Técnicos (fábricas), com a colocação de matérias-primas ou outros insumos necessários à produção de um determinado bem e estes colocam seus produtos em centros de distribuição ou em lojas de varejo ou ainda diretamente a seus clientes finais. Sendo que esta estrutura não necessariamente será igual a uma ou outra, mesmo em ramo de atividades iguais. “A estrutura de uma cadeia de suprimentos irá variar de acordo com o ramo de negócios em que se estiver inserido seus participantes, isto também é válido mesmo quando estão em um mesmo mercado” (Davis et al., 1999, p.391).

Com base em pontos comuns em relação a diversos autores, pode-se dizer que gerenciar uma cadeia de suprimentos pode ser definido como a habilidade de uma empresa em trabalhar com seus fornecedores e seus clientes para prover material e componentes de alta qualidade a um preço competitivo, disponibilizando os produtos acabados no momento adequado para o consumidor, ao menor custo possível e ainda com adequado nível de serviço.

Segundo Davis et al. (1999):

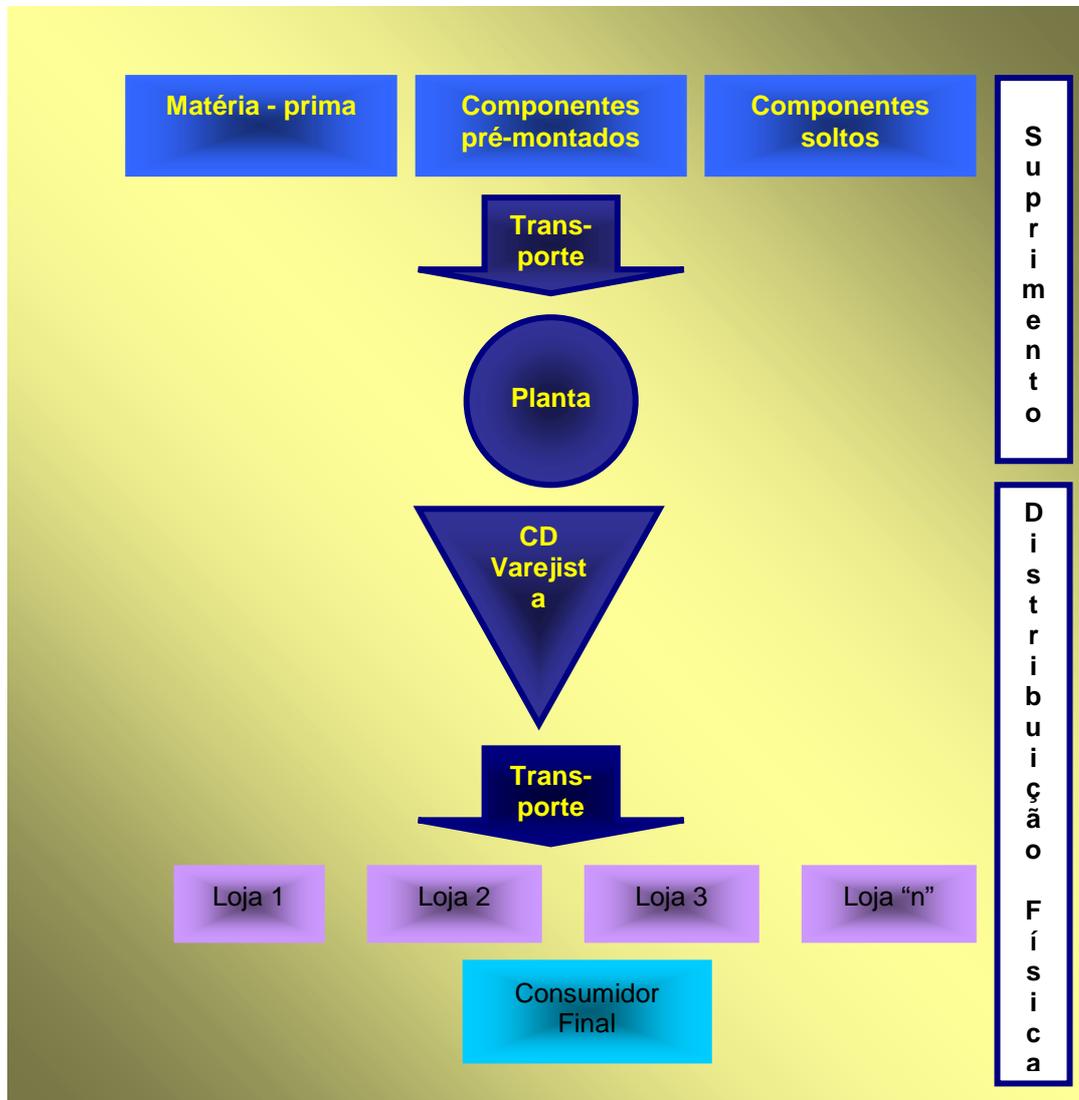
A adoção do termo gerenciamento da cadeia de suprimentos, em substituição ao gerenciamento de materiais ou compras, reflete o reconhecimento dos gerentes do papel estratégico dos fornecedores para o sucesso da empresa a longo prazo.(p.391)

Para Simchi-Levi et al. (2003):

A gestão de cadeias de suprimentos é um conjunto de abordagens utilizadas para integrar eficientemente fornecedores, fabricantes, depósitos e armazéns, de forma que a mercadoria seja produzida e distribuída na quantidade certa, para a localização certa e no tempo certo, de forma a minimizar os custos globais do sistema ao mesmo tempo em que atinge o nível de serviço desejado.(p.27)

Para Novaes (2001), uma visão geral dos elementos de uma Cadeia de Suprimentos seria a retratada no modelo da Figura 2.

Figura 2– A Cadeia de Suprimentos



Fonte: Novaes (2001, p.181)

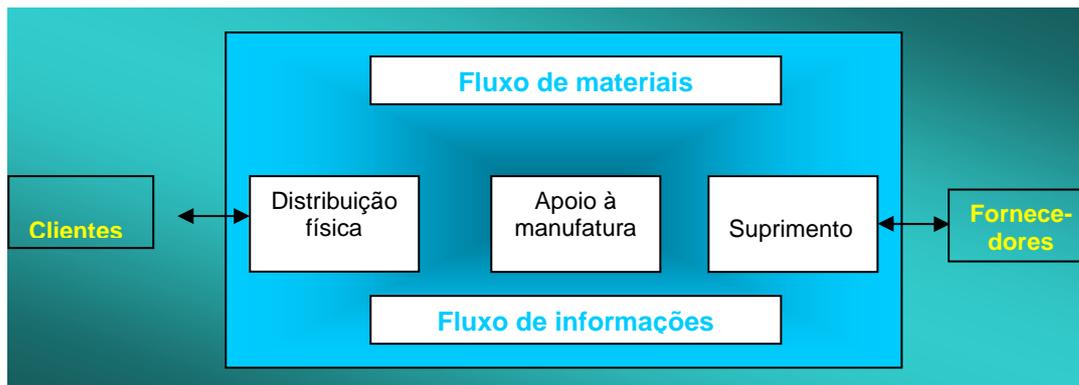
### 2.3.

#### A Integração da Cadeia de Suprimentos pela Logística

Ao analisar o processo de integração da cadeia de suprimentos, Bowersox e Closs (2001) concluíram que a logística é o processo que integra a empresa a seus clientes e fornecedores. As informações recebidas de clientes fluem pela empresa na forma de atividades de vendas, previsões e pedidos. As informações são filtradas em planos específicos de compras e de produção. O processo possui duas

ações inter-relacionadas: de um lado, o fluxo de materiais e do outro, o fluxo de informações. O processo básico ilustrado na Figura 3 não se resume apenas as empresas com fins lucrativos, nem é exclusivo das empresas industriais. A urgência em integrar necessidades e operações ocorre em todas as empresas, assim como em organizações do setor público.

Figura 3 – A Integração Logística.



Fonte: Bowersox e Closs,(2001, p.44)

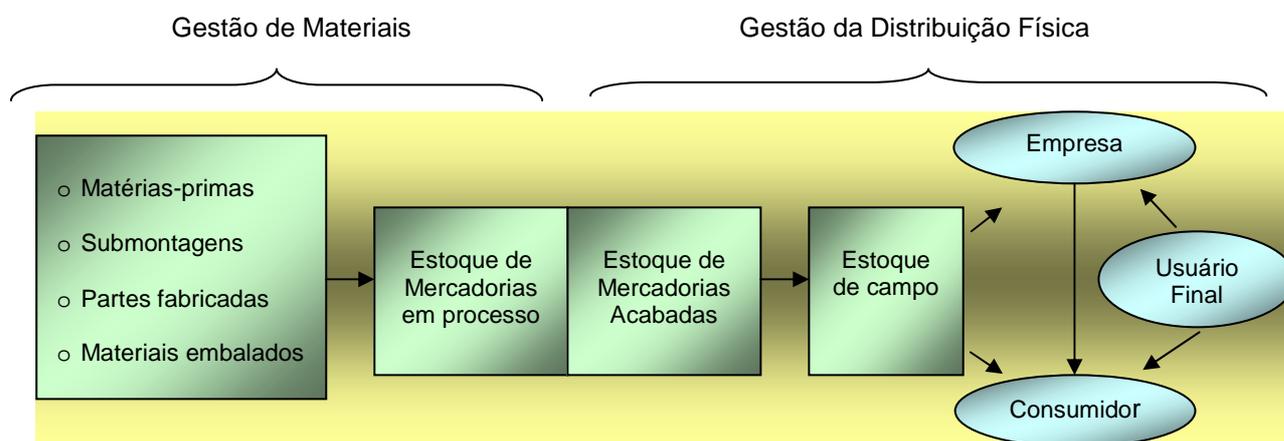
Ainda, segundo Ballou (1999), “o primeiro livro-texto a sugerir os benefícios de uma gestão coordenada da logística apareceu somente em 1961 [Edward W. Smykay, Donald J. Bowersox, and Frank H. Mossman, *Physical Distribution Management: Logistics Problems of the Firm* (New York: Macmillan, 1961)]” (p.21).

Segundo Robeson e Copacino (1994), muitas das definições de integração e gestão da logística integrada são difíceis e complicadas. Isto se deve ao fato de existir muitas terminologias que surgiram nas últimas décadas. Quando do surgimento do primeiro tipo de gestão interessada no potencial fluxo de material para reduzir custos ou incrementar o serviço, o termo que surgiu para uso foi distribuição física. O uso desta terminologia iniciou-se em 1920, e foi adotado no pós-Segunda Guerra Mundial na gestão de negócios. Em 1948, a Associação Americana de Marketing (AMA) definiu a gestão da distribuição física como sendo “o movimento e manuseio de mercadorias desde o ponto de produção até o ponto de consumo ou de uso”.

A Figura 4 identifica a distinção entre várias aproximações para integração dos processos do fluxo de material. Estas distinções foram desde cedo apresentadas no

desenvolvimento da teoria da gestão da distribuição física, para mostrar três aproximações básicas. A primeira aproximação foca o fluxo de saída de produtos acabados. A segunda aproximação, gestão de materiais, é melhor descrita por Dean Ammer apud Robeson e Copacino (1994),: “Este aspecto que envolve a gestão industrial está envolvido com as atividades que tratam da aquisição e do uso de todos os materiais empregados na produção do produto acabado. Essas atividades podem incluir produção e controle de inventário, compras, tráfego, manuseio de materiais e recebimento”. A terceira aproximação, negócios logísticos, abrange o processo de todo o fluxo de material, desde a matéria-prima até a transformação em produtos acabados em estoque.

Figura 4 - Negócios Logísticos, Aproximações Alternativas para a Gestão da Logística Integrada.



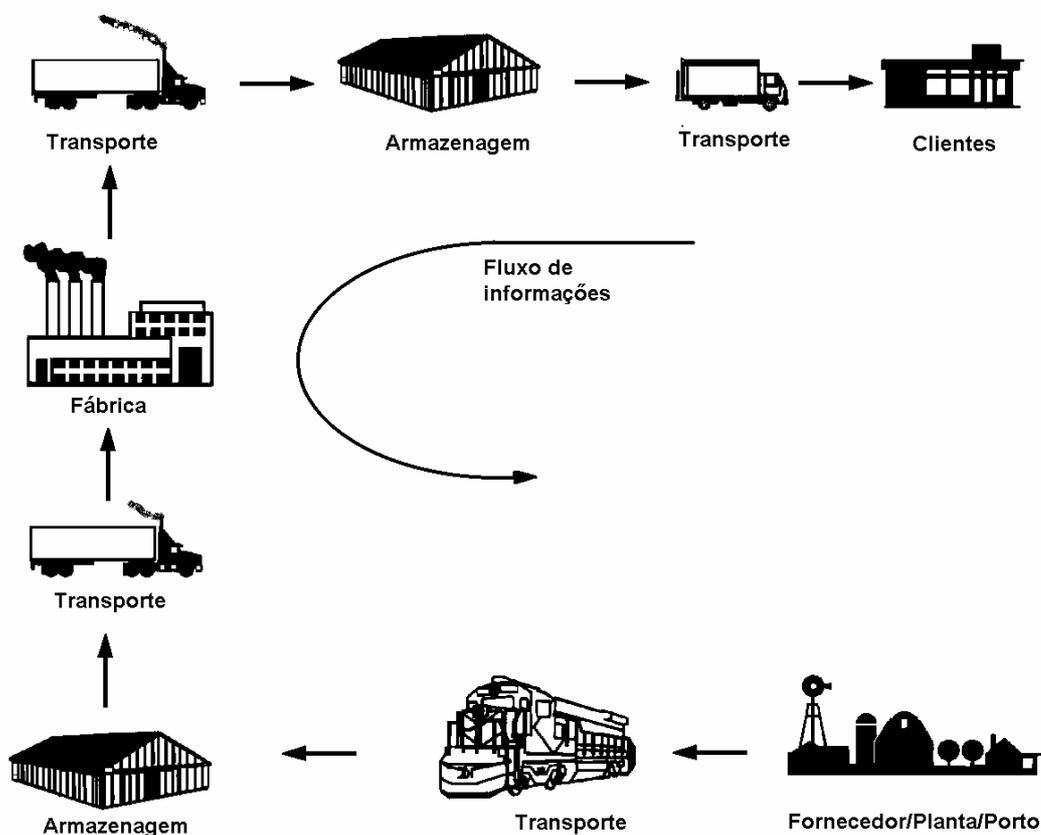
Fonte: Robeson e Copacino (1994, p.348).

Na visão de Ballou (2001), a logística é considerada como o conjunto de atividades funcionais executadas por diversas vezes dentro da cadeia de suprimentos, que tem por finalidade disponibilizar matérias – primas, de modo que as mesmas possam ser convertidas em algum tipo de produto acabado e cujo valor passa a ser adicionado aos olhos dos clientes.

Normalmente, o fornecedor de matéria-prima, o fabricante e o consumidor não estão localizados no mesmo ponto geográfico. No caso, o canal representa as etapas ou fases em que as atividades logísticas são repetidas agregando-se valor ao produto.

Uma visão de uma cadeia de suprimentos é dada pela Figura 5, de acordo com Ballou (2001):

Figura 5 - Visão Genérica da Cadeia de Suprimentos Imediata para uma Empresa.



Fonte: Ballou (2001, p.21)

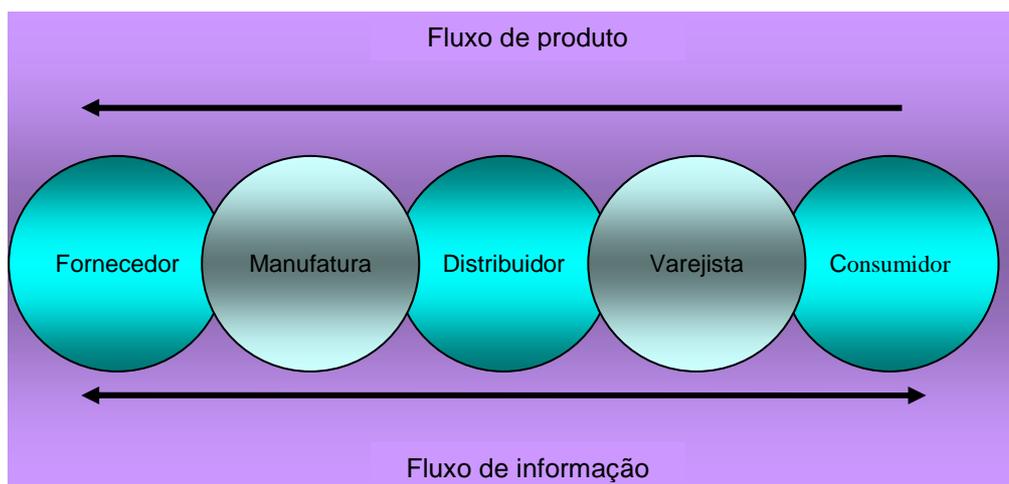
Em Christopher (2002), a cadeia de suprimentos (ou de abastecimento), representa uma rede de organizações, através de ligações nos dois sentidos, dos diferentes processos e atividades que produzem valor na forma de produtos e serviços, que são colocados nas mãos do consumidor final.

A integração é tipicamente obtida pela maior transparência dos requisitos do cliente, por meio do compartilhamento de informações. Segundo o autor supra, o gerenciamento da cadeia de abastecimento preocupa-se em alcançar, da maneira mais econômica (via redução de custos), a satisfação das exigências do consumidor final, *por meio da integração dos processos do comprador e do fornecedor*. Chegar à verdadeira integração da cadeia de abastecimento requer, em

termos ideais, que os processos também estejam integrados – de maneira reversa, com os fornecedores, e à frente, com os clientes.

A Figura 6 mostra, na visão de Christopher (2002), a integração da cadeia de abastecimento.

Figura 6 - A Integração da Cadeia de Abastecimento.



Fonte: Adaptado de Christopher (2002, p.105)

Há clara necessidade de se diferenciar integração da cadeia de suprimentos da visão de integração vertical ao velho estilo Ford. Henry Ford, o “pai da produção em massa”, através da padronização de métodos, processos e produtos, buscou dominar todas as etapas do processo produtivo, ou seja, desde a produção de matérias – primas, com a aquisição de minas de minérios, florestas para a extração de látex, siderurgias e outras indústrias de beneficiamento, até a fábrica de veículos propriamente dita, além de uma rede de distribuidores para comercializar o produto final para o consumidor.

Esse conceito tornou-se obsoleto justamente porque hoje, devido a grande dificuldade de se dominar competências em todos os elos da cadeia de suprimentos, há uma grande necessidade de se focar o “core-business” da organização, evitando-se, com isso, a dispersão de forças (meios e recursos) em ações que não sejam o objetivo da organização. Portanto, é mais comum o uso da terceirização ou, em inglês, “outsourcing”, inclusive pelo aumento da concorrência em nível mundial.

Para Oliver R.K. & Webber, apud Christopher (2001), o gerenciamento de uma cadeia de suprimentos é significativamente diferente dos controles clássicos de materiais e de fabricação, em quatro sentidos:

Primeiro: ele vê a cadeia como uma entidade única. Segundo: o “suprimento” é um objetivo compartilhado por praticamente todas as funções na cadeia e tem significado estratégico devido ao impacto sobre os custos totais e participação de mercado. Em terceiro lugar, o gerenciamento da cadeia de suprimentos fornece uma perspectiva diferente sobre os estoques que são utilizados como mecanismos de balanceamento, como último, e não primeiro recurso. Quarto: o gerenciamento da cadeia de suprimentos exige uma abordagem de sistemas integrados e não simplesmente interface. (p.14).

Dos conceitos acima, pode-se inferir que o objetivo do gerenciamento da cadeia de suprimentos é a busca da integração dos processos, de modo que o objetivo torna-se ligar o mercado, a rede de distribuição, o processo de fabricação e a atividade de aquisição, de tal modo que os clientes sejam servidos com níveis de serviços sempre mais altos e com custos cada vez menores. Esta visão pode ser muito bem aplicada tanto a empresas comerciais, como também, em um grande esforço de guerra, conforme descrito em Bowersox e Closs (2001).

O General William “Gus” Pagonis, que estava no comando do apoio logístico para a Tempestade do Deserto, observou: Quando o Oriente Médio começou a esquentar, pareceu um bom tempo para retirar alguns livros de história sobre o combate no deserto, nesta região [...]. Mas nada havia de logística. Logística não é um *best-seller* [...]. O bom desempenho da logística na Tempestade do Deserto foi óbvio [...] isto se deve também a aplicação de vários conceitos de logística [...]. Por exemplo, serviço ao consumidor: acreditávamos que, se cuidássemos de nossas tropas, os objetivos seriam alcançados, não importando o que acontecesse. Os soldados são nossos clientes. Não é diferente de um determinado foco singular nos clientes de muitos negócios de sucesso [...]. Isso significava que, quando os soldados desejavam armas (obuseiros) de 120 mm em vez de 105 mm estes eram trocados. Quando preferiam veículos marrons aos tradicionais com camuflagem verde, eram repintados em um índice de 7.000 (sete mil) por mês. (p.31).

Com a evolução dos conceitos e técnicas em Logística, segundo Christopher (2002), salienta-se algumas diferenças entre as cadeias de abastecimento (ou de suprimentos) tradicional e a integrada, como vistas no Quadro 1.

Quadro 1 – Cadeia de Abastecimento Tradicional x Cadeia de Abastecimento Integrada.

<b><i>Cadeia de Abastecimento Tradicional</i></b>	<b><i>Cadeia de Abastecimento Integrada</i></b>
Baseada em estoque	Baseada na Informação
Previsão de venda	Just-in-time
Mínimo compartilhamento de informações entre os membros anteriores e posteriores	Máximo compartilhamento de informações entre os membros anteriores e posteriores
Manutenção de altos níveis de estoques para suprir um eventual aumento na demanda	Estoques melhor dimensionados de acordo com a demanda
Ocorrência do efeito chicote (efeito Forrester)	Não ocorrência do efeito chicote (efeito Forrester)
Forte necessidade de se “prever a demanda”	Orientada pela demanda
Informações baseadas em séries históricas	Informações obtidas em tempo real com auxílio da Tecnologia da Informação (TI)

Fonte: Adaptado de Christopher (2001, pp.112-116)