

## 2 Logística, Cadeia de Suprimentos e Fluxos de Informações – Fundamentação Teórica

### 2.1. Logística e Logística Integrada

A logística é uma das atividades mais antigas da história. Apesar disso, com a introdução de diversos novos conceitos, quebra de paradigmas e a forte utilização da tecnologia ocorrida nas últimas décadas, a logística abrange alguns dos conceitos gerenciais mais modernos atualmente.

Segundo Lustosa et al. (2008), ao longo das últimas décadas, pode-se observar uma crescente integração nos processos relacionados à logística dentro das empresas, desde uma visão fragmentada nos anos 70 até o conceito mais moderno de Gestão da Cadeia de Suprimentos (“*Supply Chain Management*” – SCM), conforme ilustrado na figura 1.

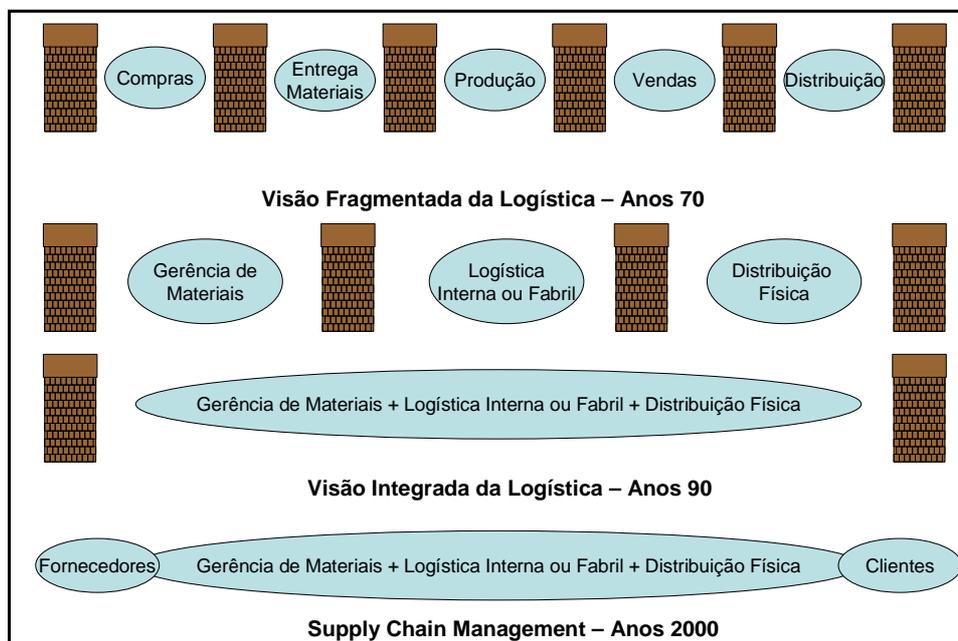


Figura 1: Evolução da Logística

Fonte: Lustosa L. J. et al., Planejamento e Controle da Produção, 2007

De acordo com Fleury et al. (2007), existem dois conjuntos de mudanças que estão causando essas transformações. 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 principais mudanças econômicas que vêm tornando a logística mais complexa são: globalização; aumento de incertezas econômicas; proliferação de produtos; menores ciclos de vida de produtos; maiores exigências de serviços. As mudanças tecnológicas incluem a utilização de novas tecnologias que, combinadas, permitem otimizar o projeto do sistema logístico e gerenciar de forma integrada e eficiente os seus diversos componentes, ou seja, estoques, armazenagem, transporte, processamento de pedidos, compras e manufatura.

Bowersox e Closs (2001) afirmam que os cinco fatores que levam às operações globalizadas são: o crescimento econômico; a abordagem da cadeia de suprimento (contratação de serviços externos); a regionalização (necessidade de desenvolver novos mercados); a tecnologia (aumento da capacidade para a troca de informação); e a desregulamentação (financeira e de transportes), conforme mostrado na figura 2.

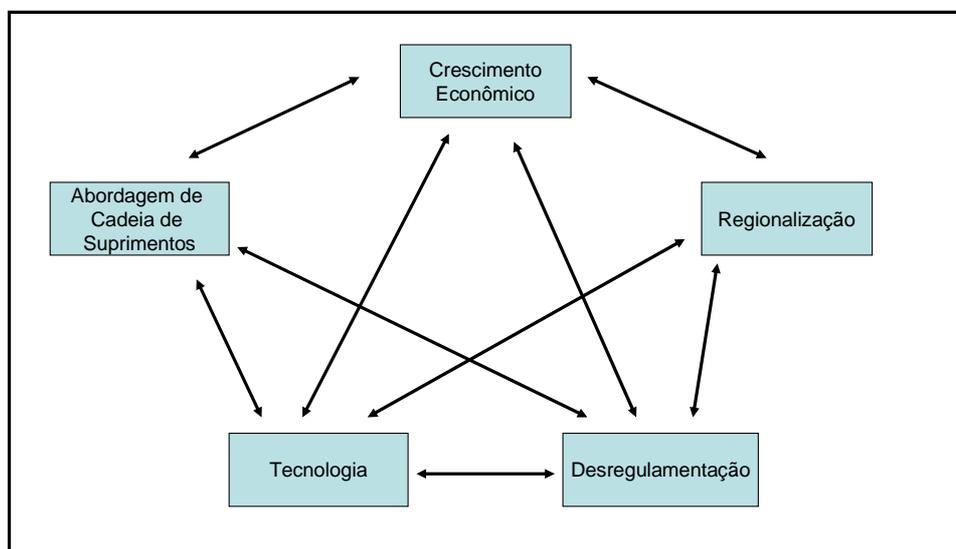


Figura 2: Fatores que levam à Globalização

Fonte: Bowersox e Closs, Logística Empresarial, 2001

De acordo com Leviakangas et al. (2007), logística internacional requer tecnologia de informações e comunicação para satisfazer uma série de requisitos. Como a logística internacional é quase sempre multimodal e engloba um grande

número de diferentes parceiros de negócio, o desafio é implementar serviços de informação para suprir as necessidades de toda a cadeia logística. Ainda segundo Leviakangas et al. (2007), um serviço de informação pode ser definido como um conjunto útil de dados refinados que suportam o usuário da informação na tomada de decisão e no planejamento e execução de operações eficazes. Essa definição inclui o conteúdo correto, tempo adequado, formatação correta e o correto canal de distribuição da informação.

Em função da evolução ocorrida nas últimas décadas, a própria definição de logística passou por diversas reavaliações e revisões. Segundo Lustosa et al. (2008), uma das definições mais utilizadas nos meios acadêmicos e industriais é a do CSCMP (*Council of Supply Chain Management Professionals*). Segundo o CSCMP, logística é a parte da gestão da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla de maneira efetiva o fluxo direto e reverso e a armazenagem de bens, serviços e informações relacionadas do ponto de origem ao ponto de consumo com o objetivo de atender às necessidades dos clientes.

Dessa forma, um dos maiores desafios da logística é tratar os "trade-offs" entre custo de servir e nível de serviço, equilibrando as expectativas dos clientes e os custos diversos relacionados ao atendimento desta expectativa, buscando a competência necessária para alcançar os objetivos da empresa. Segundo Bowersox e Closs (2001), a competência logística é alcançada pela coordenação de cinco elementos: um projeto de rede, informação, transporte, estoque, armazenagem, manuseio de materiais e embalagem.

De acordo com Figueiredo et al. (2006), uma estratégia de posicionamento logístico é composta por cinco categorias de decisões que devem ser articuladas e coerentes entre si ao longo do tempo de forma a permitir que uma empresa alcance seus objetivos de custo e nível de serviço: coordenação do fluxo de produtos (fluxo de produtos deve ser puxado ou empurrado); política de produção (produzir para estocar ou produzir contra-pedido); alocação de estoques (centralizado ou descentralizado); dimensionamento da rede de instalações (quantas instalações, onde localizar e que produtos e mercados devem ser atendidos por cada instalação); escolha dos modais de transporte (modais mais lentos e baratos ou mais rápidos e caros).

Tanto Bowersox e Closs (2001) como Fleury et al. (2007) apresentam um modelo conceitual de logística integrada, conectando os componentes do sistema

de marketing (“*marketing mix*”) com os componentes do sistema logístico, conforme descrito na figura 3.

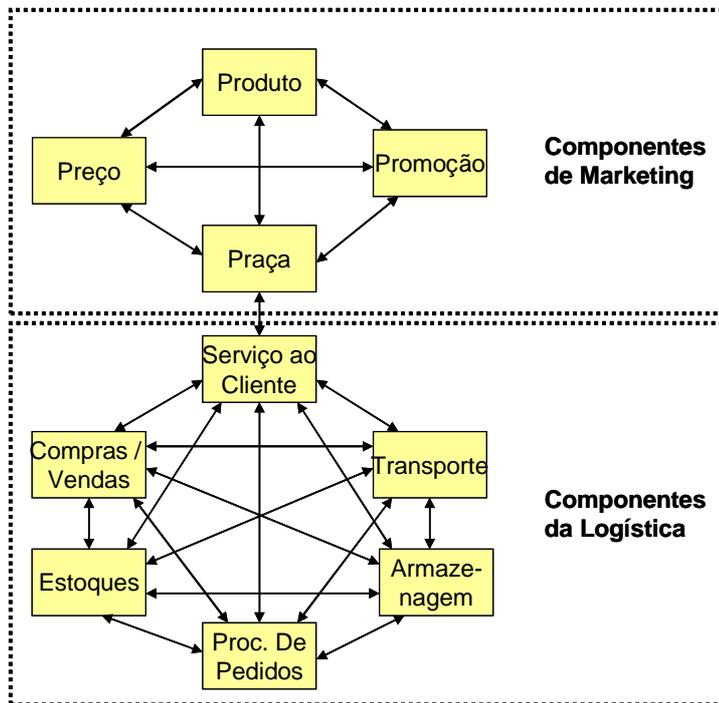


Figura 3: Modelo Conceitual de Logística Integrada

Fonte: Fleury, Paulo F. et al., Logística Empresarial, 2007 (adaptado de Lambert, Douglas M., Stock, James R. Strategic Logistics Management)

Fluxos de informações inadequados podem trazer consequências para todos estes componentes. Ao longo desse capítulo, são apresentados alguns conceitos importantes sobre o nível de serviço e a gestão de estoques, devido ao grande impacto que estes componentes podem sofrer em função do fluxo de informações inadequado.

Bowersox e Closs (2001) afirmam que a logística é vista como a competência que vincula a empresa a seus clientes e fornecedores. Para Fleury et al. (2007), a partir desta integração, a logística deve atender aos níveis de serviço estabelecidos pela estratégia de marketing ao menor custo total de seus componentes, ou seja, o somatório dos custos de transporte, armazenagem, processamento de pedidos, estoques, serviço ao cliente, compras e vendas. Tentativas de atuar sobre qualquer um dos componentes isoladamente podem representar aumento de custos de outros componentes ou deterioração do nível de serviço.

## 2.2. Cadeia de Suprimentos

O conceito de cadeia de suprimentos, bem como a definição de gestão da cadeia de suprimentos, é apresentado por vários autores. Segundo Lambert e Cooper (2000), o termo “*Supply Chain Management*” foi originalmente introduzido por consultores no início da década de 80. Até recentemente, vários consultores e acadêmicos não identificavam muita diferença entre SCM e o entendimento contemporâneo de gerenciamento logístico. Inicialmente, SCM foi visto como a logística fora da empresa, de forma a incluir clientes e fornecedores. Posteriormente, o conceito de “*Supply Chain Management*” como integração da logística através da cadeia de suprimentos foi estendido para uma visão mais ampla de integração e gerenciamento de processos chave de negócio através da cadeia de suprimentos.

De acordo com Bowersox e Closs (2001), a cadeia de suprimentos constitui uma estrutura para as operações e os fornecedores que, combinados, levam os produtos, a informação e a prestação de serviços, com eficiência aos consumidores finais.

Ao referir-se às atividades de uma cadeia de suprimentos, Ballou (2001) considera que existem atividades chave e atividades de suporte. As atividades chave da cadeia de suprimentos são: padrões de serviço ao cliente; transporte; administração de estoques; fluxo de informações e processamento de pedidos (procedimentos de interface dos estoques com pedidos de vendas; métodos de transmissão de informações de pedidos; regras de pedidos). As atividades de suporte são: armazenagem; manuseio de materiais; compras; embalagens; cooperação com produção / operações; manutenção de informação (coleta, arquivamento e manipulação de informação; análise de dados; procedimentos de controle).

Cabe notar que, assim como Bowersox e Closs (2001), que incluem o envio de informações na definição de cadeia de suprimentos, Ballou (2001) assinala que o fluxo de informações é uma das atividades chave da cadeia de suprimentos.

Assim como no caso da logística, integração é uma palavra chave na coordenação das atividades da cadeia de suprimentos. Segundo Lambert e Cooper (2000), a definição de “*Supply Chain Management*” de acordo com o *Global*

*Supply Chain Fórum* é: “*Supply Chain Management*” é a integração dos principais processos de negócios que produzem produtos, serviços e informações através de uma cadeia de suprimentos que agregam valor para os clientes e as demais partes interessadas e envolvidas (“*stakeholders*”).

Segundo Zhigang e Huiping (2009), integração da cadeia de suprimentos é o processo que estende o escopo da integração para fora da empresa, incluindo os sistemas de informação da empresa e os sistemas de informação dos parceiros de negócio para formar a cadeia de suprimentos integrada.

De acordo com Fleury et al. (2007), “*Supply Chain Management*” representa 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. Os processos chaves da cadeia de suprimentos são: relacionamento com os clientes; serviço aos clientes; administração da demanda; atendimento de pedidos; administração do fluxo de produção; compras / suprimento; desenvolvimento de novos produtos. A figura 4 representa um modelo esquemático do conceito de “*Supply Chain Management*” com base no gerenciamento de processos.

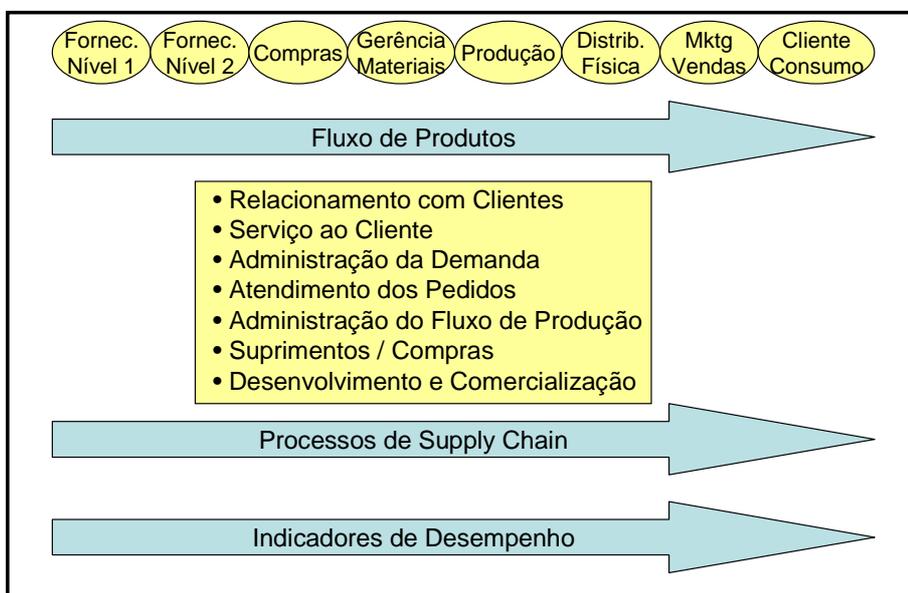


Figura 4: O Modelo de “*Supply Chain Management*”

Fonte: Fleury, Paulo F. et al., *Logística Empresarial*, 2007 (adaptado de Lambert et al.)

Do ponto de vista operacional, “*Supply Chain Management*” serve para integrar fornecedores, produtores, armazéns e lojas de tal forma que as mercadorias sejam produzidas e distribuídas nas quantidades corretas, para as localizações certas e no tempo correto, com o objetivo de minimizar o custo total do sistema e satisfazer os requerimentos de nível de serviço (Zhang e Liu, 2008).

Segundo Fleury et al. (2007), existem quatro viabilizadores que precisam ser considerados e usados de forma correta e combinada para garantir o sucesso do gerenciamento da cadeia de suprimentos. São eles: relacionamento com outros membros da cadeia de suprimentos, estrutura organizacional, gestão da tecnologia de informação, gestão de recursos humanos. Vale salientar nesta definição a importância dada ao relacionamento entre os elos da cadeia e à gestão de tecnologia da informação para garantir o sucesso na gestão da cadeia de suprimentos.

Ao referir-se ao relacionamento com outros membros da cadeia de suprimentos, Bowersox e Closs (2001) consideram que o objetivo da formação de relacionamentos de cooperação na cadeia de suprimento é aumentar a competitividade do canal. A idéia básica tem origem em dois princípios: (1) o comportamento cooperativo irá reduzir o risco e aprimorar consideravelmente a eficiência de todo o processo logístico, (2) eliminação do trabalho duplicado e inútil.

Vale notar também a contribuição de Figueiredo et al. (2006), que destacam a existência dos motivadores que levam a uma crescente busca pela integração das operações de produção e logística no âmbito da cadeia de suprimentos: pressão para reduzir os níveis de estoque; pressão para agilizar o atendimento ao cliente reduzindo o prazo de entrega e aumentando a disponibilidade; pressão para customizar em massa oferecendo, para uma grande variedade de clientes, produtos desenhados exclusivamente para atender suas necessidades específicas.

Segundo Lambert e Cooper (2000), um gerenciamento com sucesso da cadeia de suprimentos requer a mudança do gerenciamento de funções individuais para a integração de atividades dos processos chave da cadeia de suprimentos.

Nos últimos anos, observa-se o crescimento de serviços logísticos baseados na cooperação entre os diversos elos da cadeia e no compartilhamento de informações entre estes elos. Figueiredo et al. (2006) afirmam que, ao longo dos últimos anos, diversas empresas buscaram organizar o fluxo de produtos a partir

de iniciativas de ressurgimento enxuto com seus clientes e fornecedores. Essas iniciativas para a organização do fluxo de produtos com base na estruturação de serviços logísticos no elo cliente-fornecedor são comumente chamadas de programas de resposta rápida (PRR's). Esse é o caso dos programas “*Efficient Consumer Response*” - ECR, “*Quick Response*” - QR, “*Vendor Managed Inventory*” - VMI, “*Continuous Replenishment*” - CR, “*Continuous Replenishment Program*” - CRP, “*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*” - CPFR.

### **2.3. Nível de Serviço**

Conforme apresentado nas seções anteriores deste capítulo, observa-se uma crescente necessidade de cooperação e troca de informações entre as empresas que compõem os elos da cadeia de suprimentos a fim de possibilitar o atendimento aos níveis de serviço acordados com os clientes, mantendo-se os custos dentro dos objetivos financeiros da empresa.

Bowersox e Closs (2001) consideram que o nível de serviço pode ser definido em termos de ciclo de pedido, de percentagem de quantidades atendidas ou de qualquer combinação desses objetivos. O ciclo de atividades compreende o período entre a entrega do pedido pelos clientes e o recebimento das mercadorias correspondentes. A percentagem de quantidades atendidas é a percentagem de quantidades pedidas que é prontamente expedida, de uma só vez.

Lustosa et al. (2008) citam os seguintes aspectos relacionados ao nível de serviço logístico: disponibilidade de produtos, pedidos embarcados completos, tempo de ciclo de pedido, frequência de entrega e flexibilidade do sistema de entrega.

De acordo com Ballou (2001), é possível construir uma relação entre vendas e serviços logísticos, pelo menos de uma forma genérica. A figura 5 indica como as vendas provavelmente mudarão quando o serviço for melhor que o oferecido pelos fornecedores concorrentes. O nível de serviço representado como o de limiar no gráfico ocorre quando os níveis de serviço da empresa se igualam aos níveis de serviço da concorrência. A partir deste ponto, melhorias adicionais de serviços em relação à concorrência mostram um impacto significativo no aumento

de vendas da empresa. No entanto, o gráfico mostra também que, após esta fase inicial, o aumento nos níveis de serviço passa a gerar um impacto menos significativo nas vendas. Esta fase é representada no gráfico como o período de retornos decrescentes.

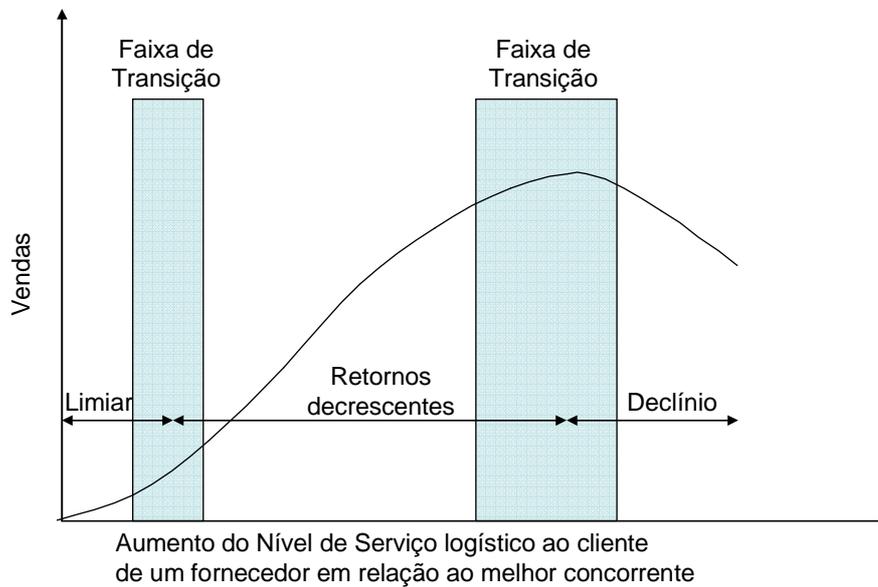


Figura 5: Relação Genérica entre Vendas e Serviço ao Cliente

Fonte: Ballou R. H., Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, 2001

Ainda nesta mesma linha de considerações, Ballou (2001) apresenta um estudo da Shycon Associates, que entrevistou executivos de compras e distribuição através de uma grande área de indústrias americanas, questionando-os sobre o padrão de seus fornecedores. A figura 6 mostra que o atraso na entrega e a entrega incompleta de pedidos representam metade dos problemas de serviço mencionados.

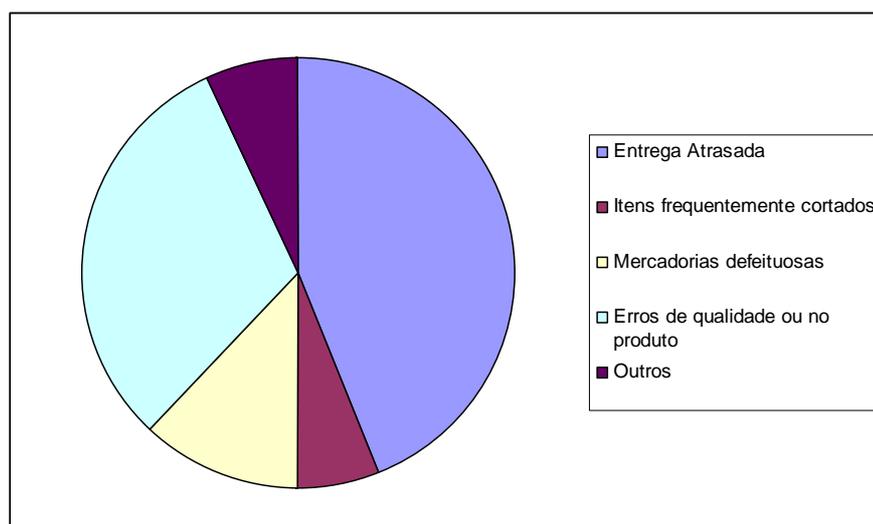


Figura 6: Reclamações comuns de serviços ao cliente

Fonte: Ballou R. H., Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

(Steven G Baritz and Lorin Zissman, Researching Customer Service: The Right Way), 2001

## 2.4. Gestão de Estoques

Além das questões relacionadas ao nível de serviço, o fluxo de informações na cadeia de suprimentos também influencia diretamente a gestão de estoques global e em cada elo da cadeia, podendo gerar custos adicionais para a empresa ou vantagens competitivas, dependendo do nível de cooperação e troca de informações ao longo da cadeia de suprimentos.

Bowersox e Closs (2001) consideram que o gerenciamento de estoques é o processo pelo qual são obedecidas as políticas da empresa e da cadeia de valor com relação aos estoques. A abordagem reativa usa as demandas dos clientes para deslocar os produtos por meio dos canais de distribuição. A abordagem de planejamento projeta a movimentação e o destino dos produtos por meio dos canais de distribuição, em conformidade com a demanda projetada e disponibilidade de produtos. Uma terceira abordagem é uma combinação das duas primeiras, resultando em uma filosofia de gerenciamento de estoques que responde aos ambientes de mercado e dos produtos.

Bowersox e Closs (2001) afirmam também que o gerenciamento de estoque desempenha papel preponderante no conjunto de esforços da operação logística para atingir os objetivos de serviço estabelecidos e que a falta de metodologias

mais sofisticadas para a apuração dos custos de manter estoques torna difícil avaliar o “*trade-off*” entre níveis de serviço, eficiência das operações e níveis de estoque. Dessa forma, a maioria das empresas mantém estoque médio que excede suas necessidades normais. Apesar dessa realidade, Bowersox e Closs (2001) destacam que ainda existem muitas oportunidades para melhorar a “produtividade” do estoque. Essas oportunidades derivam da capacidade que as cadeias de suprimento integradas têm com o intercâmbio de informações e do esforço gerencial para reduzir incertezas nas demandas e tempos do ciclo de processamento.

Além das questões óbvias de custos, a manutenção de altos níveis de estoque pode mascarar diversas questões, tais como problemas de produtividade, treinamento, qualidade, tempo de entrega dos fornecedores, entre outros. Ballou (2001) cita as seguintes razões contra a manutenção de estoques: absorvem capital que poderia ser destinado a usos melhores como aumentar a produtividade ou a competitividade; podem mascarar problemas de qualidade e de operações; não incentivam o planejamento e decisões integradas entre os diversos elos da cadeia.

## 2.5.

### **Fluxos de Informações em Cadeias de Suprimentos**

Os fluxos de informações em cadeias de suprimentos têm sido amplamente estudados nos últimos anos. Para o gerenciamento da cadeia de suprimentos é fundamental que os fluxos de informações forneçam a visibilidade necessária das informações da cadeia, com qualidade e confiabilidade. Chen e Wolfe (2011) apresentam definições para qualidade de dados e confiabilidade de dados. Segundo os autores, qualidade de dados é definido como o nível de acurácia com que um dado representa as propriedades essenciais de uma aplicação. Confiabilidade de dados pode ser definido como o nível de confiança de que o dado está correto.

Bowersox e Closs (2001) afirmam que informações precisas e em tempo hábil são, atualmente, cruciais para a eficácia do projeto de sistemas logísticos por três razões básicas. (1) os clientes consideram que informações sobre status do pedido, disponibilidade de produto, programação de entrega e faturamento são fatores essenciais do serviço ao cliente, (2) o objetivo central de redução de

estoque em toda a cadeia de suprimentos tem levado os executivos a considerar que a informação pode ser um instrumento eficaz na redução de estoque e da necessidade de recursos humanos, (3) a informação aumenta a flexibilidade para decidir como e onde os recursos podem ser utilizados para que se obtenha vantagem estratégica.

De acordo com Guangliang (2011), o fluxo de informações tem um papel muito importante no gerenciamento da cadeia de suprimentos como forma de reduzir as ilhas de informação entre os diferentes nós da cadeia. Isto afeta a comunicação e a coordenação, aumenta o custo operacional e reduz a competitividade da cadeia.

Segundo Du, Wong e Lee (2004), em uma cadeia de suprimentos a comunicação entre os elos passa por um grande número de níveis e é bastante comum a distorção da informação durante o processo de comunicação. Essa distorção pode ter os seguintes efeitos: (1) previsões incorretas de demanda, (2) falta de produtos, (3) ordens reversas, (4) flutuação de preços. Por sua vez, esses efeitos podem causar os seguintes problemas: (1) investimento excessivo em estoque, (2) baixo nível de serviço ao cliente, (3) redução de receitas, (4) capacidade mal planejada, (5) transporte ineficaz, (6) perda de cronogramas de produção.

De acordo com Shuwei e Huiyan (2008), o sistema integrado para o gerenciamento da cadeia de suprimentos envolve a conexão com fornecedores, clientes e processos internos da organização e representa o próximo nível de evolução em cadeias de suprimento.

A disponibilidade de informação de boa qualidade, em tempo hábil, é fator chave para as operações logísticas. Cada erro na composição das necessidades de informação cria uma provável ruptura na cadeia de suprimentos. As deficiências mais comuns em qualidade de informações enquadram-se em duas amplas categorias: (1) as informações recebidas podem estar incorretas quanto aos acontecimentos e tendências, gerando avaliações e projeções imprecisas, (2) as informações podem estar imprecisas em relação às exigências de um cliente específico, gerando aumento de custos (exemplo: devolução, reposição) e eventualmente perda de vendas (Bowersox e Closs, 2001).

Dinter e Winter (2009) apresentam o conceito de Informação Logística (“*Information Logistics*” - IL) como sendo o planejamento, controle e

implementação de todo o fluxo de dados entre unidades, bem como o armazenamento e provisionamento destes dados. Segundo os autores, a definição de uma estratégia de IL é desafiadora porque precisa coordenar um grande número de objetivos locais, harmonizar soluções não homogêneas, gerenciar redundâncias e alinhar os objetivos de curto prazo com os objetivos de longo prazo.

A possibilidade de as empresas trocarem informações tem contribuído para a redução da falta de visibilidade na cadeia de suprimentos sobre a real demanda dos consumidores finais, fator que influencia diretamente a formação de estoques de segurança (Fleury et al., 2007).

Segundo Lustosa et al. (2008), a gestão de estoques requer constante disponibilidade sobre o andamento das decisões e dos níveis de estoque. A obtenção e atualização dos dados necessários, além da transformação destes em informação útil, são os objetivos dos sistemas de controle de estoques. Assim, quando a informação não está disponível, a gestão de estoques não pode ser realizada de forma eficaz, o que pode causar dois tipos de problemas: (1) excesso de estoques com aumento de custos, (2) falta de estoques com perda de vendas.

Ballou (2001) considera que os custos de manutenção de estoques são: espaço, capital, serviços de estoque (seguro / impostos), riscos (deterioração, danos, roubo, obsolescência). Por outro lado, os custos da falta estão associados com vendas postergadas e vendas perdidas. Para Figueiredo et al. (2006), em uma empresa que comercializa produtos acabados, o custo financeiro de estoque pode ser calculado multiplicando-se o valor dos produtos em estoque pela taxa de oportunidade da empresa. No caso de empresas industriais, os produtos acabados são valorados com base no custo do produto vendido (CPV), que considera todos os custos industriais fixos e variáveis. Em contrapartida, a perda de venda devido à falta de produto para atender a demanda prejudica uma das principais dimensões do nível de serviço logístico, a disponibilidade. Entre a série de complicações decorrentes da falta de produto podem-se destacar o resultado negativo para a marca e a perda de fidelidade dos clientes. O custo da venda perdida pode ser calculado pela margem de contribuição unitária do produto multiplicada pelo volume que deixou de ser vendido

Lustosa et al. (2008) ressaltam que as práticas de compartilhamento de informações e planejamento colaborativo entre clientes e fornecedores visam

atenuar o chamado efeito chicote, isto é, o acúmulo de estoques e atrasos ao longo das cadeias de suprimento. Ainda segundo o autor, o grande problema de uma gestão integrada da cadeia é a limitada visibilidade da demanda real, amplificada por fenômenos como o efeito chicote, que amplifica e distorce a demanda no sentido montante (sentido dos fornecedores, sentido “*upstream*”) da cadeia. A figura 7a ilustra o efeito chicote no qual uma pequena alteração na demanda do cliente final é amplificada de membro a membro até chegar ao fornecedor de segunda camada. O atual estágio da tecnologia da informação e comunicação tem permitido o compartilhamento de informações entre fornecedores e clientes, criando cadeias formadas por unidades de negócios independentes e virtualmente integradas. A figura 7b ilustra o que seria ideal dentro de uma visão de cadeia integrada. Na prática, essa inexistência de amplificação / distorção da demanda é algo muito difícil de ser alcançado. Vários fatores, como lotes econômicos de produção e transporte, descontos em função da quantidade de compras e falta de previsões de demanda colaborativas fazem com que a distorção da informação real de demanda seja constante na prática.

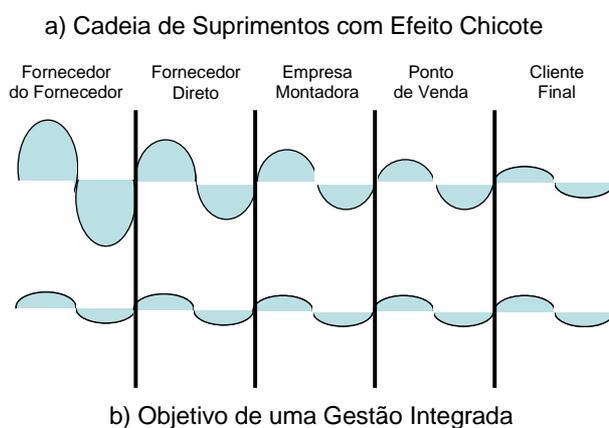


Figura 7: Efeito Chicote

Fonte: Lustosa L. J. et al., Planejamento e Controle da Produção, 2008

Pattnaik et al. (2009) consideram que a distorção da informação é comum nas cadeias de suprimentos. Uma das consequências da distorção de informação é o efeito chicote. As estratégias para combater o efeito chicote incluem compartilhamento de informações, alinhamento de canais e eficiência operacional.

Zhang e Liu (2008) afirmam que o compartilhamento de informações entre o cliente e o fornecedor em uma cadeia de suprimentos é considerado uma das

estratégias de sucesso para remediar o chamado efeito chicote e aumentar o desempenho (“*performance*”) da cadeia de suprimentos.

A tabela 1 mostra um resumo dos principais problemas apresentados pela literatura em função do fluxo inadequado e da baixa qualidade de informações em cadeias de suprimentos, bom como as conseqüências desses problemas.

Tabela 1: Principais problemas resultantes do fluxo inadequado e baixa qualidade de informações em cadeias de suprimento

Fonte: Diversos (conforme descrito na tabela)

Problema	Consequência	Fonte
Maiores ciclos de pedidos	Queda no nível de serviço	Bowersox e Closs (2001)
Informações sobre operações e estoques indisponível	Gestão ineficaz de estoques	Lustosa et al. (2008)
Falta de informações precisas e em tempo hábil	Menor flexibilidade para decidir	Bowersox e Closs (2001)
Falta de fluxos de informações adequados	Proliferação de ilhas de informação	Guangliang (2011)
Distorção da informação durante o processo de comunicação	Gestão ineficaz de transportes	Du, Wong e Lee (2004)
Informações recebidas incorretas	Avaliações e projeções imprecisas	Bowersox e Closs (2001)
Baixa troca de informações entre elos da cadeia	Falda de visibilidade da demanda	Fleury et al. (2007)
Atraso na entrega e entrega incompleta de pedidos	Perda de vendas	Ballou (2001)
Falta de compartilhamento de informações entre fornecedores e clientes	Efeito chicote	Lustosa et al. (2008)
Excesso de estoques para compensar falta de visibilidade da demanda	Aumento de Custos	Lustosa et al. (2008)

De acordo com Pattnaik et al. (2009), para alcançar um compartilhamento eficiente de informações, as empresas estão começando a introduzir novos tipos de sistemas inteligentes para suporte a decisões que permitem melhor planejamento e tomada de decisão através de ferramentas inteligentes de suporte à decisão, sistemas de rede com comunicação inteligente e sistemas empresariais que oferecem respostas operacionais inteligentes. O fator chave de sucesso para o compartilhamento inteligente de informações é a disponibilidade de informação útil.

De fato, o desenvolvimento da tecnologia da informação tem proporcionado importantes avanços na gestão da cadeia de suprimentos. O uso da informação

está sendo cada vez mais utilizado para gerar vantagens competitivas para as empresas.

Fleury et al. (2007) afirmam que, dentre os fatores que têm impulsionado o desenvolvimento da logística em todo o mundo, um dos mais importantes é o uso crescente e inteligente da informação, que se tornou possível graças ao enorme desenvolvimento das tecnologias de informação. A figura 8 lista algumas das principais aplicações de tecnologia de informação utilizadas em Logística.

Segundo Bowersox e Closs (2001), a tecnologia atual é capaz de atender aos mais exigentes requisitos de informação e os executivos estão aprendendo a utilizar essa tecnologia de informação para elaborar soluções logísticas únicas e inovadoras. Se desejado, a informação pode ser obtida em tempo real.

De acordo com Císarová e Siroký (2009), a aplicação de Tecnologia de Informação e Comunicação (“*Information and Communication Technologies*” - ICT) tem contribuído de forma relevante para o aumento do gerenciamento de fluxos físicos e de informação, possibilitando um maior controle dos distribuidores sobre a cadeia de suprimentos.

Figueiredo et al. (2006) consideram que a consolidação da internet e de outras tecnologias de informação está criando diversas oportunidades para se repensar o fluxo de produtos, a partir de fluxos de informações mais confiáveis: relacionamentos cooperativos com troca de informações entre clientes e fornecedores, aceleração do processamento de pedidos, acesso a dados de vendas e estoques em tempo real.

Hardware	Software
Microcomputadores <i>Palmtops</i> Códigos de Barras Coletores de Dados Rádio Frequência Transelevadores Sistemas GPS Computadores de Bordo <i>Picking Automático</i>	Roteirizadores WMS GIS DRP MRP Simuladores Otimização de Redes Previsão de Vendas EDI

GPS – Global Positioning System  
WMS – Warehouse Management System  
GIS – Geographical Information System  
DRP – Distribution Resource Planning  
MRP – Manufacturing Resource Planning  
EDI – Electronic Data Interchange

Figura 8: Aplicações de TI utilizadas em Logística

Fonte: Fleury, Paulo F. et al., Logística Empresarial, 2007 (adaptado de Lambert et

al.)

Bowersox e Closs (2001) salientam também que o custo decrescente da tecnologia de informação, associado à sua maior facilidade de uso, permite aos executivos de logística usar essa tecnologia com o objetivo de transferir e gerenciar informações eletronicamente, com maior eficiência, eficácia e rapidez. A transferência e o gerenciamento eletrônico de informações proporcionam oportunidades de redução das despesas logísticas por meio de melhor coordenação, além do aperfeiçoamento dos serviços que podem ser consubstanciados na melhor oferta de informações aos clientes.

## **2.6. Conclusão**

Neste capítulo foram apresentados alguns dos principais conceitos de logística e cadeia de suprimentos. Adicionalmente, apresentou-se a importância dos fluxos de informação para garantir a disponibilidade de uma informação de qualidade no tempo correto a fim de assegurar a gestão eficaz da cadeia de suprimentos e evitar problemas clássicos de logística, como a perda de vendas, queda no nível de serviço, problemas com gestão de estoques e “efeito chicote”.

No próximo capítulo serão apresentadas as principais soluções de tecnologia da informação e sistemas de informação aplicados à gestão da cadeia de suprimentos.