

Uma discussão sobre o uso da troca eletrônica de informação na gestão de atividades logísticas: Estudos de caso em empresas da indústria automobilística e de alimentos

Karine Araújo Ferreira

Universidade Federal de São Carlos - Departamento de Engenharia de Produção
Rodovia Washington Luís (SP-310), Km 235 - São Carlos, São Paulo, Brasil - CEP:13565905
karineprod@yahoo.com.br

Maria Rita Pontes Assumpção

Universidade Federal de São Carlos - Departamento de Engenharia de Produção
Rodovia Washington Luís (SP-310), Km 235 - São Carlos, São Paulo, Brasil - CEP:13565905
rita@dep.ufscar.br

Resumo

No ambiente atual, o fluxo de informação está se tornando um componente cada vez mais importante para a gestão da logística. Neste sentido, a tecnologia de informação torna-se essencial em praticamente todos os aspectos da empresa moderna. Dentre as diversas tecnologias com aplicação na logística, procurou-se analisar duas tecnologias utilizadas na troca eletrônica de informações entre empresas: EDI (*Electronic Data Interchange* ou troca eletrônica de dados) e internet. Estas tecnologias tem potencial para facilitar ou habilitar a integração de processos de negócios inter-firmas.

Neste trabalho pretende-se contribuir com observações sobre os reais impactos destas tecnologias em atividades consideradas essenciais a gestão logística: manutenção de estoques, transportes e processamento de pedidos e informações. Para tanto, a pesquisa realizada neste trabalho é de natureza qualitativa, onde foi elaborado um levantamento bibliográfico sobre os temas TI, EDI, Internet e logística, seguido por estudos de caso exploratórios em empresas da indústria automobilística e indústria de alimentos. Foi realizado também uma comparação sobre o uso destas TI's nestes dois setores.

Palavras-Chave: logística, tecnologia de informação, indústria de alimentos, indústria automobilística.

Abstract

In the current environment, the information flow is becoming a more and more important logistical administration tool. In this sense, the information technology becomes essential in almost all aspects of the modern company. Among the several technologies applied in the logistics, two technologies used in the information exchange among several companies were analyzed: Electronic Data Interchange (EDI) and Internet. These technologies have potential to facilitate or to enable the integration of processes of businesses inter-firms.

In this work intends to contribute with observations about real impacts of these technologies in activities considered essential for the logistics administration: stocks

maintenance, transports and information processing. The research accomplished in this work is of qualitative nature, where a bibliographical research was elaborated on TI, EDI, Internet and logistics themes, followed by exploratory case studies in companies of the automotive industry and food industry. It was also accomplished a comparison on the use of these TI's in two industrial sectors.

Keywords: logistics, information technology (IT), food industry, automotive industry.

1. INTRODUÇÃO

A emergência de uma arena competitiva mundial tem induzido as organizações a promoverem uma reestruturação produtiva que pode ser verificada pelas mudanças tecnológicas, organizacionais e comerciais de suas atividades. A logística associada à tecnologia da informação passa então a desempenhar um papel fundamental nas organizações, possibilitando melhor percepção das mudanças, maior flexibilidade e agilidade de resposta.

A logística tem como principal objetivo garantir a disponibilidade de produtos, materiais e serviços no mercado e pontos consumidores com máxima eficiência, rapidez e qualidade, mantendo os custos sob controle. A tecnologia da informação (TI) por sua vez, possibilita aumentar a flexibilidade do sistema logístico, permitindo identificar (qual, quanto, como, quando e onde) os recursos requeridos para atendimento da demanda e, conseqüente realização do valor comprometido no fluxo físico da cadeia de suprimento (estoques de materiais, componentes e produtos finais).

Dentre as tecnologias com aplicação na logística, procurou-se analisar neste trabalho duas tecnologias utilizadas na troca eletrônica de informações entre empresas: EDI (*Electronic Data Interchange* ou troca eletrônica de dados) e internet. Diversos autores têm destacado os possíveis impactos do EDI e da Internet na gestão logística, tais como redução nos níveis de estoques, diminuição de erros, agilidade na transmissão e processamento de pedidos, redução de fretes adicionais, entre outros. (Bowersox & Closs, 2001, Lancioni et al., 2003, Stank et al., 1999).

Neste sentido, pretende-se neste trabalho contribuir com observações sobre os impactos destas tecnologias em atividades consideradas fundamentais a gestão logística: manutenção de estoques, transportes e processamento de pedidos e informações. Para tanto, a pesquisa realizada neste trabalho é de natureza qualitativa, onde foi elaborado um levantamento bibliográfico sobre os temas TI, EDI, Internet e logística, seguido por estudos de caso exploratórios em empresas da indústria de alimentos e indústria de bebidas.

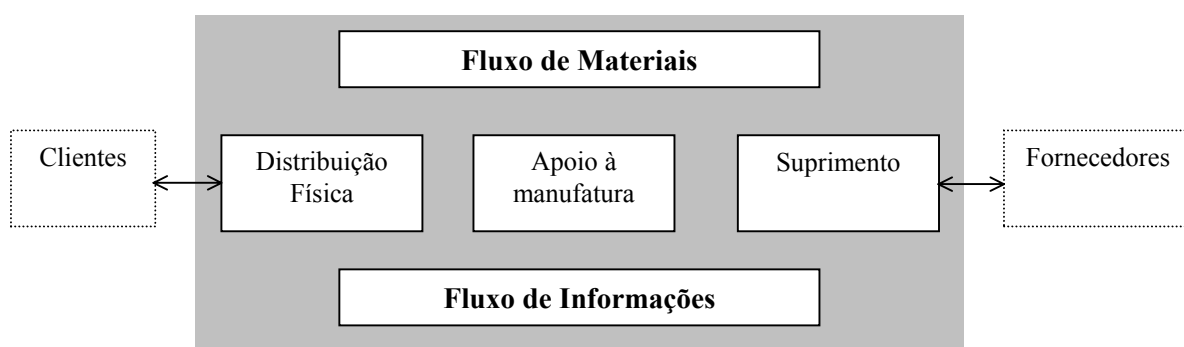
No item 2 são apresentados os principais componentes do sistema logístico. O item 3 descreve as principais atividades logísticas que serão analisadas neste trabalho: manutenção de estoques, transporte e processamento de pedidos. Os principais conceitos sobre EDI e Internet, são expostos no item 4, seguido pela discussão de seus principais impactos nas atividades chave da logística (item 5). Estudos de caso relatando a aplicação destas tecnologias e seus principais impactos em empresas dos setores automobilístico e de alimentos, são apresentados no item 6, segundo a ótica de seus autores. Neste item é feita também uma comparação sobre o uso destas TI's nestes dois setores. Por fim, são apresentadas as conclusões do trabalho, seguido pelas referências bibliográficas.

2. O SISTEMA LOGÍSTICO

A palavra logística é de origem francesa - do verbo *loger*, que significa "alojar", estando associada ao suprimento, deslocamento e acantonamento de tropas. Na sua origem portanto, o conceito de logística estava essencialmente ligado às operações militares. A partir daí, a logística apresentou uma evolução continuada, sendo atualmente considerada um dos elementos fundamentais na estratégia competitiva das empresas. O *Council of Logistics*

Management define logística como “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 aos requisitos do consumidor” (apud Novaes et al., 2001, p.36). Esta definição inclui suprimento, distribuição, a movimentação interna e externa de matérias-primas e bens acabados.

A aplicação da logística como fonte de vantagem competitiva baseia-se na sua gestão de forma integrada, sendo tratada como um sistema, ou seja, um conjunto de componentes interligados, atuando de forma coordenada em busca de um objetivo comum. Este sistema é composto pelos canais logísticos que se estendem a jusante e a montante da empresa. Conforme pode ser visualizado na figura 1 proposta por Bowersox & Closs (2001), a gestão da logística integrada cuida da movimentação geral dos produtos, que se dá por três áreas: suprimento, apoio à produção e distribuição física, vinculando a empresa a seus clientes e fornecedores.



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

FIGURA 1 - A Integração Logística

Os componentes da figura 1 são definidos da seguinte forma: o fluxo de materiais abrange a movimentação e a armazenagem de materiais e produtos acabados, e o fluxo de informações identifica recursos específicos dentro de um sistema logístico para atender algum tipo de necessidade. O canal suprimento engloba atividades relacionadas com a obtenção de produtos e materiais para dar apoio à produção ou à revenda, definindo o quanto comprar no momento exato e ao menor custo. A área de apoio à manufatura concentra-se na gestão de estoque e movimentação de materiais nas fases de fabricação. Por fim, a área da distribuição física trata da disponibilidade de produtos acabados para a venda ao mercado final. A área sombreada identifica a necessidade de integrar às operações de compra, produção e marketing da empresa, que, por outro lado, devem ser integradas com as operações dos fornecedores e clientes. O foco de análise desta pesquisa é na troca de informação entre a empresa e seus parceiros imediatos, ou seja, entre a área de suprimento e fornecedores, bem como a área de distribuição física e clientes.

A administração eficiente do fluxo de bens para atender à demanda exige planejamento, programação e controle de uma gama de atividades logísticas. A gestão destas atividades varia de empresa para empresa, dependendo da estrutura organizacional da empresa em particular e da importância destas atividades para suas operações. Para Lambert et al. (1998) estas atividades englobam: serviço ao cliente, processamento de pedidos, comunicação para distribuição, controle de inventário, previsão de demanda, tráfego e transporte, armazenagem e estocagem, localização de fábricas e armazéns, movimentação de materiais, suprimentos, serviços de suporte para reposição de peças, embalagem, reaproveitamento e remoção de refugo, administração de devoluções. Já para Bowersox & Closs (2001), a competência logística é alcançada pela coordenação do projeto da rede de instalações, informação, transporte, estoque, armazenagem, manuseio de materiais e

embalagens. Lancioni et al. (2003) denomina as atividades logísticas como áreas operacionais da cadeia de suprimentos, sendo constituídas pela gestão de estoques, transporte, processamento de pedidos, serviço ao consumidor, programação da produção e relações com vendas.

Ballou (2001) por sua vez, identifica aquelas atividades que são de importância primária (atividades chave) para o alcance dos objetivos logísticos, bem como atividades de suporte a estas atividades. Entre as atividades chave estão: transporte, manutenção de estoques, fluxo de informação e processamento de pedidos, serviço ao cliente. Essas atividades são consideradas primárias ou chave porque englobam a maior parcela do custo total da logística e são fundamentais para o cumprimento da tarefa logística. As atividades adicionais que apóiam as atividades primárias são armazenagem, manuseio de materiais, embalagem de proteção, obtenção, programação de produtos e manutenção da informação. As atividades de apoio, embora possam ser tão críticas quanto às atividades chave, em algumas circunstâncias são consideradas contribuintes para realização de objetivos logísticos.

Neste trabalho procurou-se analisar como o uso da troca de informações entre parceiros comerciais afeta as atividades logísticas. Para tanto, selecionou-se três atividades consideradas essenciais a logística sob a ótica de diversos autores investigados. Serão então consideradas como a informação suporta as atividades de coordenação para monitorar as operações de transporte, a manutenção de estoques e o processamento de pedidos de pedidos. Este escopo de análise é definido por considerá-las como constituindo as principais atividades de interface da empresa com seus parceiros de negócios e mais sujeitos a sofrerem impactos, caso a troca de informação não ocorra de forma ágil e precisa.

3. ATIVIDADES CHAVE DA LOGÍSTICA

A seguir, discute-se os principais aspectos envolvidos em três atividades fundamentais na gestão logística e foco deste estudo: manutenção de estoques, transportes, fluxo de informação / processamento de pedidos.

3.1. Manutenção de Estoques

Os estoques representam o maior investimento individual em ativos para a maioria dos fabricantes, atacadistas e varejistas. De acordo com Lambert et al. (1998), o investimento em estoques pode representar mais de 20% dos ativos de um fabricante e mais de 50% dos ativos totais de atacadistas e varejistas. Porém, eles são importantes à gestão logística, uma vez que fornecem maior equilíbrio entre oferta e demanda, de forma que a disponibilidade de produtos necessários aos clientes possa ser mantida.

Segundo Ballou (2001), os estoques são pilhas de matérias-primas, insumos, produtos em processo e acabados que aparecem em numerosos pontos dos canais logísticos da empresa. Estes são encontrados em lugares como armazéns, pátios, chão de fábrica, veículos e prateleiras das lojas de varejo. Para Chopra & Meindl (2003), o estoque tem uma importante participação na capacidade da cadeia de suprimento em apoiar a estratégia competitiva da empresa. Se a empresa exige um alto nível de responsividade, ela pode usar estoque para alcançar esta responsividade, disponibilizando estoque próximo aos clientes. Contrariamente, se a estratégia da empresa é minimizar custos, ela pode reduzir seus estoques com a utilização de armazenagem centralizada.

Conforme Giannoccaro & Pontrandolfo (2000), a gestão de estoques em uma cadeia de suprimentos trata dois tipos de decisões, isto é, estratégicas e táticas. As decisões estratégicas envolvem discussões tais como onde o estoque deve ser situado entre a cadeia de suprimento e qual abordagem deve ser adotada para gerenciar estoque na cadeia de suprimentos (empurrado e centralizado ou puxado e descentralizado). Já as decisões táticas tratam de políticas de controle de estoque que são ótimas para a cadeia de suprimentos, ao invés de buscar o ótimo em cada estágio da cadeia de suprimentos. A definição de uma

política de estoques considera decisões sobre ponto de pedido, quantidades de pedido e níveis de estoque econômico em todos os estágios da cadeia de suprimentos. Os autores destacam que as decisões táticas e estratégicas são influenciadas por: estratégias, estrutura e aspectos organizacionais da cadeia de suprimentos. A estratégia considera principalmente os objetivos de negócios, a estratégia das operações (fazer para estoque - MTS, fazer sob pedido - MTO, etc), e a posição do ponto de desacoplamento (*decoupling point*), ou seja, o ponto na cadeia de suprimentos onde o produto deixa de ser produzido de forma genérica (para estoque) e passa a ser produzido para atender a um pedido explicitado. A estrutura é essencialmente relacionada a dimensões físicas e geográficas da cadeia de suprimentos. Por fim, os aspectos organizacionais incluem os relacionamentos inter-organizacionais, o poder de barganha das empresas (explicitado nos contratos) e o grau de integração vertical.

De acordo com Wanke (2000), a definição de uma política de estoques depende de definições claras para quatro questões: (1) quanto pedir, (2) quando pedir, (3) quanto manter em estoques de segurança, (4) onde localizar. Já para Slack (2002), as decisões de estoque envolvem não só questões sobre quanto pedir e quando pedir, mas também como controlar o estoque, ou seja, que procedimentos e rotinas devem ser implantadas para ajudar a tomar estas decisões. De acordo com o mesmo autor, a decisão de quanto pedir envolve equilibrar os custos associados à manutenção de estoques com os custos associados à colocação de um pedido. É necessário avaliar custos tais como: colocação de pedidos, falta de estoque, armazenagem, ineficiência de produção e considerar o giro de estoque e descontos de preço por quantidade pedida para decidir quanto comprar. Lambert et al. (1998) afirmam que é necessário comparar a economia por manter estoques e os custos administrativos e de transportes, para determinar o impacto que a decisão de colocar pedidos menores terá na lucratividade. É necessária também a determinação de custos de manter estoques segundo o risco de obsolescência, os descontos por quantidade, a decisão de fazer versus comprar, utilizando-se de relatórios de lucros e perdas. Abordagens como lote econômico de compra, lote econômico de produção, ponto de ressuprimento são utilizadas na determinação de quanto pedir, enquanto revisões contínuas e/ou periódicas auxiliam quando fazê-lo. Para o controle e gestão de estoques, o autor destaca: a análise ABC, uso de técnicas de previsão, modelos de inventário e sistemas para adiantamento de processamento de pedidos. Métodos de controle de estoque como programação *just-in-time* (JIT), *Kanban*, sistema de planejamento de necessidades de materiais (MRP), facilitam a garantia da disponibilidade de produtos.

Quanto à localização de estoques na Rede de Instalações, Wanke (2000) indica quais fatores devem ser observados para determinar maior ou menor grau de centralização de estoques numa rede de instalações: características do produto, da demanda, nível de exigência do mercado e grau de flexibilidade do processo de fabricação, acesso à informação em tempo real e existência de economias de escala no transporte.

Por fim, cabe ressaltar que práticas de planejamento e gestão colaborativa na cadeia de suprimentos vêm sendo cada vez mais usadas pelas empresas para gestão eficiente dos estoques. Entre iniciativas de planejamento e gestão colaborativa na cadeia de suprimentos, Pires (2004) destaca os já mencionados EDI, ECR e VMI, além do CR (*Continuous Replenishment* - reposição contínua) e CPF (*Collaborative Planning, forecasting, and Replenishment* - planejamento, previsão e reposição / reabastecimento colaborativo).

3.2. Transporte

O transporte é essencial, dada a necessidade da empresa moderna de movimentação de suas matérias-primas e/ou produtos acabados. Ele representa a maior parcela dos custos logísticos na maioria das empresas. Assim, o profissional de logística necessita de um bom entendimento das questões de transporte.

Do ponto de vista de custos, Nazário (2000) afirma que o transporte representa, em média, cerca de 60 % das despesas logísticas. Ele pode variar entre 4% e 25% do faturamento

bruto, e quando bem acumulado supera o lucro operacional. Dessa forma, iniciativas como a intermodalidade (integração de vários modais de transporte) e o surgimento de operadores logísticos, ou seja, de prestadores de serviços logísticos integrados, apresentam relevante importância para redução dos custos de transporte. A atuação destes operadores é baseada na economia de escala ao compartilhar sua capacidade e seus recursos de movimentação com vários clientes.

Os cinco modais de transporte básicos são o ferroviário, o rodoviário, o aquaviário (que também pode ser denominado de hidroviário), o dutoviário e o aéreo. A importância relativa de cada modal pode ser medida em termos da quilometragem do sistema, volume, receita e natureza da composição do tráfego. Existem entre os modais diferenças no desempenho segundo: custos fixos e variáveis, velocidade, disponibilidade, confiabilidade, capacidade e frequência, fatores estes que tornarão o modal viável ou não e influenciarão na escolha do modal a ser utilizado.

Dependendo das características do serviço, será feita a seleção de um modal de transporte ou a integração entre eles. Nos últimos anos tem aumentado a demanda por mais de um modal. Iniciativas como a multimodalidade e a intermodalidade (integração de vários modais de transporte) apresentam relevante importância para redução dos custos de transporte. A integração entre modais pode ocorrer entre vários modais: aéreo-rodoviário, ferroviário-rodoviário, aquaviário-ferroviário, aquaviário-rodoviário ou ainda mais de dois modais. A utilização de mais de um modal agrega vantagens a cada modal, caracterizados pelo nível de serviço e custo. Combinados, permitem uma entrega porta a porta a um menor custo e um tempo relativamente menor, buscando equilíbrio entre preço e nível de serviço. Além da seleção do modal de transporte, outras importantes decisões sobre o transporte são a seleção da rota e da rede. A rota é o caminho pelo qual um produto é transportado e a rede é o grupo de locais e rotas pelos quais um produto pode ser transportado.

A terceirização das atividades de transportes a prestadores de serviços (operadores logísticos) é também um assunto a ser estudado na área de transportes, pois com o aumento das atividades logísticas e sua complexidade crescente devido à competitividade, a empresa terá um número maior de opções de ofertantes deste serviço e precisará estudar a melhor opção para suas atividades e recursos.

Chopra & Meindl (2003) destacam também que a escolha fundamental para o transporte se dá entre o custo de transporte de um determinado produto (eficiência) e a velocidade com que o produto é transportado (responsividade). Para Lambert et al. (1998), os fatores que influenciam os custos/preços de transporte estão relacionados com o produto e com o mercado. Os fatores relacionados com o produto englobam a densidade ou peso/volume do produto, a facilidade de armazenagem do produto no veículo, a facilidade de manuseio do produto e o risco envolvido, ou seja, produtos que podem ser facilmente danificados ou sujeitos a roubos e furtos. Os fatores relacionados com o mercado incluem grau de concorrência entre cada meio de transporte, localização dos mercados, natureza e extensão da regulamentação governamental dos transportadores, equilíbrio ou desequilíbrio do tráfego de fretes em um território, sazonalidade das movimentações de produtos e se o produto está sendo transportado dentro do país ou nacionalmente. Já para Alvarenga & Novaes (2000), os elementos que formam o custo de transporte são classificados em custos diretos (depreciação, remuneração de capital, salário de motoristas, combustível, manutenção, etc) e indiretos (setores auxiliares: contabilidade, setor, etc.). Além destes, Bowersox & Closs (2001) destaca também os custos conjuntos e custos comuns. Os custos conjuntos são criados por decisões de prestar serviço especial. Por exemplo, quando uma transportadora decide levar uma carga do ponto A ao ponto B, implicitamente assume os custos da volta do ponto B ao ponto A. Assim, o custo de retorno deve ser considerado ou deve ser encontrada uma carga de retorno. Os gastos comuns incluem os gastos para o atendimento de todos os clientes ou um segmento de clientes. São apropriados proporcionalmente ao nível de serviços ou número de embarques. Reduzir o custo dos transportes e também melhorar o serviço ao cliente é uma

questão essencial no serviço logístico. Para tanto, métodos de roteirização e programação de veículos são cada vez mais utilizados. (Ballou, 2001).

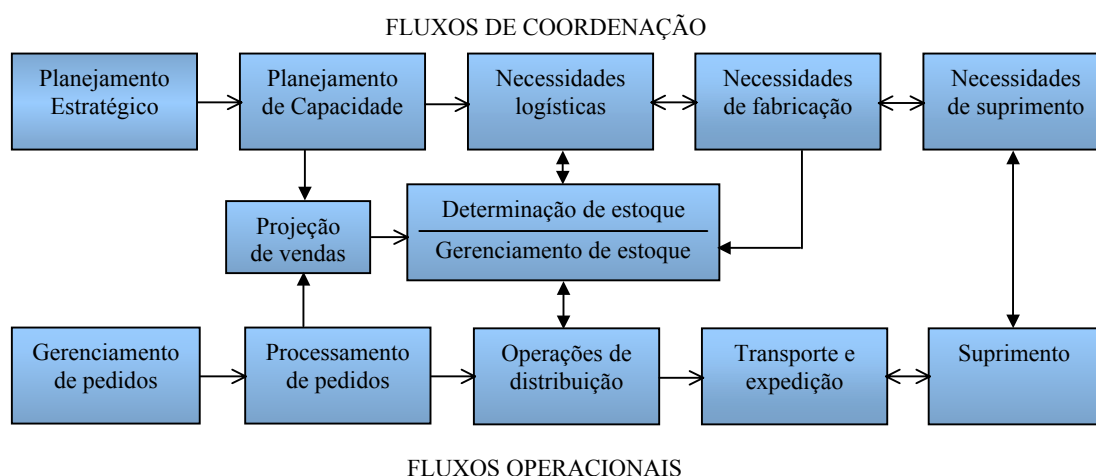
No Brasil, uma das principais barreiras para o desenvolvimento da logística está relacionada com as enormes deficiências encontradas na infra-estrutura de transportes e comunicação. Dados publicados na revista *As Maiores do Transporte* mostram que o transporte brasileiro apresenta uma exagerada dependência do modal rodoviário, o segundo mais caro, atrás apenas do aéreo. Com a expressiva participação de 65 % a 75% na matriz dos transportes brasileiros, seguido por cerca de 20% da ferrovia, o transporte rodoviário é o grande eixo de movimentação de cargas no transporte brasileiro (A Melhor, 2001).

3.3. Fluxo de Informação e Processamento de Pedidos

O uso crescente e inteligente da informação, possível graças ao avanço nas tecnologias de informação impulsiona eficiência do sistema logístico. Conforme já mencionado, o sistema logístico é composto por dois fluxos: os fluxos físicos e os fluxos de informação.

Segundo Alves (2001), os fluxos físicos representam as movimentações e armazenagens de produtos, que se iniciam com o transporte de matérias-primas, insumos ou materiais componentes desde o fornecedor até o consumidor final, englobando tanto os fluxos entre unidades produtivas quanto no interior das mesmas. Normalmente, este fluxo vai em direção aos clientes e, ocasionalmente, tem sua direção invertida, quando se trata da logística reversa.

Já os fluxos de informações, segundo Bowersox & Closs (2001), abrangem as informações necessárias para o planejamento e execução das operações logísticas de maneira integrada. De acordo com o mesmo autor, a informação logística abrange dois tipos principais de fluxos: fluxos de coordenação e fluxos operacionais. A relação entre eles é mostrada na figura 2.



Fonte: Bowersox & Closs (2001, p.47)

FIGURA 2 - Necessidades de Informações Logísticas

Os fluxos de coordenação englobam as atividades de planejamento, coordenação e alocação de recursos logísticos nas empresas, dando apoio as decisões sobre: objetivos estratégicos, restrições de capacidades, necessidades logísticas, necessidades de produção e necessidades de suprimento. Os fluxos operacionais apóiam o gerenciamento e processamento de pedidos, gestão das instalações, programação e controle das operações de transporte e alocação dos recursos necessários ao suprimento. Ambas atividades ocorrem tanto nos pedidos dos clientes quanto nos pedidos de ressuprimento.

Uma maneira de entender o papel das informações no desempenho de atividades logísticas é através do sistema de processamento de pedidos e análise do ciclo de pedido. As atividades de processamento de pedidos podem representar a maior parte do tempo total do

ciclo do pedido. Segundo LaLonde & Zinszer (apud Ballou, 2001), estima-se que as atividades de preparação, entrada e preenchimento do pedido representam 50 a 70 % do total do tempo do ciclo de pedido em muitas empresas. Para Lambert et al. (1998), a implementação de um sistema eficiente de processamento de pedidos pode levar a ganhos significativos em produtividade com melhoria do serviço ao cliente, redução de custos pela eliminação de erros e redundâncias e melhoria no fluxo de caixa através de um fluxo de pedidos mais eficiente. Hutt & Speh (2001) dizem que o processamento de pedidos dispara os processos logísticos e atividades diretas necessárias para entregar produtos para os consumidores. Velocidade e acurácia no processamento de pedidos afetam custos e níveis de serviço do consumidor.

De acordo com Bowersox & Closs (2001), o ciclo do pedido do cliente vai desde a colocação do pedido até seu recebimento no estoque do cliente e consiste das seguintes etapas: criação do pedido, geração da fatura, emissão de documentos para separação da mercadoria e verificação de pedidos, verificação da reserva de estoque, processamento do pedido, atendimento do pedido, liberação de estoque reservado, liberação do pedido totalizado e verificação da expedição para entrega e transporte. Com o desenvolvimento das tecnologias da informação, estes elementos têm sido submetidos a melhorias tecnológicas, incluindo leitura de código de barras, processamento computadorizado dos pedidos e comunicação eletrônica através das já mencionadas tecnologias EDI e Internet.

Para Ballou (2001), a seleção do *hardware* e sistemas para processamento do pedido representa apenas parte das considerações do projeto logístico. Fatores como procedimentos operacionais, políticas de serviço ao cliente e práticas de transporte estão entre os diversos fatores que podem alterar o tempo do ciclo do pedido. Conforme Lambert et al. (1998), as decisões relacionadas ao processamento de pedidos podem ser agrupadas em decisões estratégicas e operacionais. No nível estratégico, as decisões principais são: automatização e se os pedidos devem ser feitos de forma centralizada ou descentralizada. Já questões operacionais englobam a localização do pedido, validação do pedido, checagem de crédito do cliente, reconciliação de faturas e composição do pedido.

4. TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO

Segundo Lankford & Johnson (2000), o EDI, abreviação de *Electronic Data Interchange*, ou em português, Intercâmbio Eletrônico de dados, é uma forma de comunicação eletrônica que permite a troca de informações e documentos em formatos estruturados que podem ser processados por determinado tipo de *software*. De acordo com Novaes (2001), o EDI foi primeiramente adotado nos Estados Unidos, na década de 80 pelos setores de varejo e de transportes, se expandindo mais tarde para os outros setores.

O EDI recebe diferentes classificações de acordo com o meio usado para intercâmbio de informações (EAN Brasil, 2003). A utilização de redes proprietárias, através das quais as empresas acessam sua caixa postal para envio e recepção de documentos, constitui o EDI via VAN, também conhecido como EDI Tradicional. VAN (*Value Added Network*) é a denominação mais usual para as referidas redes proprietárias. A segunda categoria é a Web EDI ou EDI via Internet, que constitui uma expansão do uso do EDI e utiliza a Internet para o tráfego de informações. É utilizada por quem processa um baixo volume de documentos de negócio e tem como principal objetivo permitir que empresas participem do EDI com apenas um *browser* (aplicativo para visualização das páginas na Internet) e uma conexão na Internet.

A Internet é definida como a maior rede de computadores do mundo, que integra redes locais, regionais e nacionais. (Laudon & Laudon, 1999). A Internet foi desenvolvida originalmente em 1969, pela *Advanced Research Projects Agency* (ARPA) do Departamento de Defesa dos EUA para permitir o compartilhamento e criar um sistema de correio eletrônico. A partir daí, surgiram outras redes que permitiram sua evolução para Internet existente atualmente.

As principais diferenças que devem ser levadas em consideração ao se optar pelo uso do EDI ou da Internet estão relacionadas principalmente ao custo, número de parceiros e segurança no envio de dados proporcionados por estas tecnologias. Embora a Internet apresente um custo de implementação bem mais baixo que o EDI, ela é muito mais vulnerável e menos segura, uma vez que é utilizada por milhões de pessoas para uma ampla gama de atividades. Por outro lado, enquanto o EDI exige um relacionamento prévio entre parceiros que pretendem utilizar esta tecnologia de informação (TI) para troca de informação, a Internet pode ser utilizada mais facilmente por maior amplitude de parceiros, sem a necessidade de relacionamento prévio entre os mesmos.

5. O IMPACTO DO USO DA TROCA ELETRÔNICA DE INFORMAÇÃO NA GESTÃO DAS ATIVIDADES LOGÍSTICAS

Quando as tecnologias EDI e Internet são utilizadas de forma adequada, explorando todo o potencial que podem oferecer, há oportunidades de benefícios na realização das operações logísticas. Segundo Hutt & Speh (2001), há mais facilidades para conhecer as necessidades dos recursos e gerenciar os processos logísticos entre os elos da cadeia de suprimentos. Lambert et al. (1998) afirmam que estas tecnologias causam impacto em vários aspectos da empresa, destacando a logística como a que sofre impacto significativo, principalmente em transporte, armazenagem, processamento de pedidos, manutenção de estoques, afetando a área de compras e distribuição.

A agilidade na troca de informação com o uso do EDI e da Internet possibilita visibilidade no fluxo logístico, permitindo maior redução nos níveis de estoque, sem comprometer o atendimento à demanda. Segundo a EAN Brasil (2003), o EDI permite às empresas melhor gestão e controle da produção, utilizando reposição contínua conforme as necessidades. Em pesquisas com fornecedores do setor automobilístico, autores como Gallina (2001) e Ferreira (2003) afirmam que o EDI é capaz de reduzir significativamente os estoques e os custos associados a estes. Hutt & Speh (2001) afirmam que o uso da Internet permite redução de estoque no canal de suprimento e distribuição física, evitando obsolescência de produtos, devido a melhor percepção nos sinais da demanda para guiar programação do mix de produtos a ser disponibilizado nas instalações da rede logística. Além destas, vários outros autores destacam os impactos do EDI e Internet sobre a gestão de estoques, como os já mencionados. (Hasselbring & Weigand, 2001; Lambert et al., 1998; Ballou, 2001; Bowersox, 2001; Machuca & Barajas, 2003).

A introdução de novos procedimentos e serviços destinados a automação e rapidez para entregas nas atividades de transporte, movimentação das cargas e troca de informações e documentos é de vital importância para a gestão logística. Durante a realização de toda a movimentação, é necessária a emissão de vários documentos legais para o tráfego, tais como nota fiscal emitida pelo remetente da mercadoria; o conhecimento de transporte, emitido pela transportadora ou setor de transporte; seguro e dados relativos à operação. Além destes, deve-se incluir também agentes e governo, entre outros. Dessa forma, o importante avanço introduzido pelo EDI e Internet na logística de transportes está na transmissão das informações e documentação, na possibilidade do acompanhamento da carga, seu uso no processo de carga e descarga, e tudo isto praticamente em tempo real. Gallina (2001) destaca a importância do uso do EDI pela significativa redução de custos por evitar fretes adicionais. De acordo com Ferreira (2003), o EDI diminui o tempo gasto em paradas de veículo, como exemplo, o veículo ficar parado, aguardando a transação de documentos, como nota fiscal. Além disso, o EDI cria um relacionamento mais sólido entre cliente e transportadora. Através de sua utilização, a empresa pode planejar sua logística e diminuir o tempo de atendimento, preparando também o destinatário para receber a carga no momento em que ela chega. Em suas pesquisas Atkinson (apud Lancioni et al., 2003) verifica que a Internet foi capaz de reduzir o processo de licitação de programação de transporte de 2 a 3 semanas para 72 horas.

Conforme já mencionado, os benefícios do EDI e Internet na logística de transporte podem ser abrangentes, desde a simplificação e agilidade na transferência dos dados até a segurança e redução de custos.

Lancioni et al.(2003) destaca que a segunda aplicação mais popular da Internet é no processamento de pedidos. A aplicação da Internet nesta atividade cresceu de 52,1% em 1999 para 55,5% em 2001. Para Lambert et al. (1998), a automação do processamento de pedidos melhora o serviço ao cliente, proporcionando os seguintes benefícios: melhor disponibilidade de produto, exatidão das faturas, menores níveis de estoque de segurança e seus custos correspondentes e melhor acesso a informações sobre pedidos pendentes. Em suas pesquisas, Gallina (2001) verifica que o EDI foi capaz de reduzir o tempo de processamento de pedidos, e conseqüentemente o custo de processamento de pedidos. Além disso, o tempo que os funcionários despediam nesta tarefa pode ser utilizado para realização de atividades mais importantes, como por exemplo, a negociação com os fornecedores. Para Chopra & Mendl (2003), o EDI e outros meios eletrônicos de comunicação podem ser utilizados para reduzir significativamente o *lead time* associado à emissão de pedido e à transferência de informações, reduzindo assim, o ciclo do pedido.

Baseado nestas considerações, o quadro abaixo representa as possíveis influências do EDI e Internet nas atividades logísticas: manutenção de estoques, transporte e processamento de pedidos.

QUADRO 1 - Possíveis influências do EDI e Internet nas atividades logísticas

Atividade	Influências da comunicação eletrônica via EDI e Internet
Manutenção de Estoques	A informação com menos erros e em tempo real pode resultar em níveis de estoques menores, seja devido à diminuição nos tempos de entrega ou devido a maior tempo para o planejamento e controle dos estoques.
Transporte	O uso do EDI e Internet podem possibilitar melhor planejamento de entrega de produtos, eliminando a necessidade de fretes adicionais. Além disso, permite eliminar o tempo que os veículos ficam parados, esperando para a realização de transações comerciais, como a emissão de notas fiscais.
Processamento de Pedidos	A padronização de informações e agilidade na transmissão podem reduzir erros no processamento de pedidos.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Bowersox & Closs (2001), Ballou (2001), Chopra & Meindl (2003), Lancioni et. al.(2003)

6. ESTUDOS DE CASO

A seguir são apresentados estudos que relatam o uso e impactos de tecnologias para troca eletrônica de informações nas atividades logísticas de empresas da indústria automobilística (Ferreira & Ribeiro, 2003 e Gallina, 2001) e indústria de alimentos (Ferreira et al., 2004).

6.1. Troca Eletrônica de informações em empresas da indústria de automobilística

O uso da troca eletrônica de informações é atualmente uma prática essencial entre empresas do ramo automobilístico. Ao analisar o uso da troca eletrônica de informações via EDI entre um fornecedor de autopeças e seus clientes (montadoras), Ferreira & Ribeiro(2003) verificou que a adoção de tecnologias para troca eletrônica de informações tem sido uma exigência das montadoras para se comunicarem com seus fornecedores.

No fornecedor de autopeças pesquisado o EDI é utilizado tanto pelo setor administrativo quanto para setor operacional da empresa. No setor administrativo, o EDI é utilizado, principalmente, para o recebimento da necessidade de produção enviada pelos clientes, e para o envio de pedidos de compras aos fornecedores. A mensagem enviada pelos clientes é recebida pela área de logística, que é responsável pelo tratamento e análise das

informações recebidas. Depois da verificação e tratamento dos dados, é feito o cálculo das necessidades de materiais e recursos de produção que é enviado respectivamente, aos setores de compra e produção. Já no setor operacional, a área de expedição utiliza o EDI para a emissão de aviso de embarque e notas fiscais aos clientes.

A logística é uma das principais áreas afetadas pelo uso do EDI nesta empresa. Na manutenção de estoques, a informação em tempo real permite a empresa planejar e controlar seus estoques com maior eficiência, possibilitando a redução dos estoques e evitando custos desnecessários, perda de capital de giro e obsolescência dos produtos. Na programação de entrega e transportes, o uso do EDI possibilitou melhor planejamento de entrega de produtos, eliminando a necessidade de fretes adicionais. Elimina o tempo que os veículos ficam parados, esperando para a realização de transações comerciais, como a emissão de notas fiscais. No processamento de pedidos, verificou-se principalmente agilidade na transmissão e processamento de pedidos, bem como redução de erros de digitação.

Resultados semelhantes foram encontrados por Gallina (2001) em pesquisas realizadas com três empresas fornecedoras de componentes da indústria automobilística, denominadas *Tier 1* ou 1º nível (empresa sistemista e fornecedora de retrovisores para as montadoras), empresa *Tier 2* ou 2º nível (empresa subsistemista e fornecedora de cabos flexíveis e peças plásticas) e *Tier 3* (empresa fornecedora de componentes plásticos para as empresas *Tier 1* e *Tier 2*).

Analisando o uso do EDI nestas empresas, o autor não verificou grandes modificações na gestão de estoques. Porém, a informação em tempo real permitiu uma redução nos níveis de estoque e conseqüente redução dos custos de estoque de R\$ 26.208,00 (empresa *Tier 1*), R\$3.952,00 (*Tier 2*) e R\$ 2.392,00 (*Tier 3*), respectivamente. Na gestão de transportes foram verificados também redução de custos de fretes adicionais nas três empresas pesquisadas, sendo a mais significativa na empresa *Tier 1* (R\$ 72.000,00). O uso do EDI proporcionou também redução em horas gastas com digitação e redução no tempo de processamento do pedido, o que resultou na economia com custos de processamento de pedidos de R\$ 26.208,00 (*Tier 1*), R\$ 3.952,00 (*Tier 2*) e R\$ 2.392,00 (*Tier 3*). Assim, o autor afirma que a tecnologia EDI trouxe benefícios relevantes, uma vez que a diferença observada entre os custos do uso destas TI e os benefícios é significativa, ou seja, os benefícios superaram os gastos com o implementação e uso desta TI.

6.2. Troca Eletrônica de Informações em empresas da indústria de alimentos

Pesquisas exploratórias realizadas por Ferreira et al. (2004) em quatro empresas do segmento de doces e bebidas e em uma usina de açúcar mostram que a troca de informações via EDI e Internet têm se tornado cada vez mais evidente nas empresas alimentícias. O uso do EDI nestas empresas atinge um pequeno número de parceiros, sendo geralmente utilizado para troca de informações com grandes varejistas. Porém, a Internet abrange um número maior de parceiros comerciais. Estas tecnologias têm sido utilizadas por estas empresas, principalmente, nas atividades de compra e venda. Três das empresas pesquisadas e a usina usam a internet nas transações de venda direta com alguns dos seus clientes. Porém, grande parte das vendas é realizada por vendedores e representantes comerciais que utilizam o EDI e a Internet para o envio de pedidos dos clientes a uma central de pedidos. O acesso destes vendedores à empresa na internet é feita pelo computador dos clientes, ou com uso de *palmtops* ou *laptops*. O processo de compras de alguns produtos em uma das empresas e na usina é realizado principalmente por mecanismos como leilão via internet. No processo de compras, o uso de troca eletrônica de informações é menor do que nas vendas. Um dos motivos pode ser a falta de capacitação de fornecedores para uso das TIs.

Em todas as empresas foi notado que as áreas de compra e venda foram as mais afetadas, embora as demais também tenham sofrido impactos da troca eletrônica de informações. Na área de logística foi observado maior facilidade para conhecimento e

visualização de estoque, gestão de transportes e planejamento da entrega dos produtos. Uma atividade bastante afetada foi a do processamento de pedidos e envio de ordens de compra aos fornecedores que se tornou mais ágil. Embora as empresas tenham declarado que podem ter melhor conhecimento sobre os níveis de estoques, ainda não verificaram reduções nos mesmos. Enquanto algumas responsabilizam este fato pela implantação recente da troca eletrônica, outras não mudaram suas políticas de estoques e continuam produzindo para estoque, também conhecido política *make to stock* (MTS).

Como consequência da redução de tempo no processamento de pedidos houve redução no tempo de ciclo de pedidos e uma das empresas declarou que reduziu 40% do tempo de ciclo de compras. Além destes impactos, a maioria das empresas destaca a redução de erros e documentação de processo como principais benefícios proporcionas pela troca de informação por meios eletrônicos.

6.3. Comparação entre os casos.

Analisando o uso de TI's para troca eletrônica de informações nos setores automobilístico e de alimentos, pode-se verificar que o primeiro já se encontra bem mais capacitado e organizado que o segundo para o uso de TI's como o EDI e a Internet, obtendo assim maiores benefícios com o uso das mesmas.

Um dos motivos para essa diferença se deve ao tempo de uso de TI's para troca eletrônica de informação. Enquanto a troca eletrônica de informações com os parceiros comerciais nas empresas da indústria de alimentos é recente, se iniciando nas empresas pesquisadas por volta dos anos 2000 e 2001, esta prática já vem sendo adotada por empresas do ramo automobilístico há algum tempo. Na empresa fornecedora de espelhos retrovisores (*Tier 1*) por exemplo, a troca eletrônica de dados vem ocorrendo desde 1988.

Além disso, o número de parceiros comerciais que se comunicam de forma eletrônica é bem maior entre as empresas automobilísticas, uma vez que conforme já mencionado, grande parte das montadoras exigem que seus fornecedores adotem uma tecnologia para trocar informações. O setor automobilístico apresenta também padrões de comunicação (RND - Rede Nacional de Dados e EDIFACT - sigla em inglês para Intercâmbio Eletrônico de Dados para Administração, Comércio e Transportes) estabelecido entre parceiros deste setor. Por outro lado, a falta de um padrão de comunicação estabelecido entre as empresas alimentícias e seus vários parceiros é um dos grandes problemas verificados atualmente neste setor. Estas se comunicam de diferentes formas com seus parceiros. Com grandes varejistas por exemplo, usam o EDI, enquanto com outros usam Internet, fax ou telefone. Algumas informações são transmitidas diretamente pelos parceiros e outras, como por exemplo, nas vendas, as informações são enviadas por vendedores que vão até os pontos de venda e negociam com os clientes. Esta falta de padrão gera custos desnecessários e problemas na padronização e processamento das informações.

É importante também destacar que o tipo e custo relacionados ao produto são fatores que devem ser considerados. O custo envolvido na fabricação de um carro geralmente é bem maior que na fabricação de produtos alimentícios. Isto faz com que no setor automobilístico haja maior pressão para coordenação e troca de informações rápidas e precisas que no setor alimentício. Além disso, foi possível observar que as políticas de produção adotadas pelas empresas também são fatores que têm influenciado a obtenção de benefícios do uso da troca eletrônica nestes setores. As empresas automobilísticas, geralmente produzem contra pedido. Dessa forma, informações precisas e em tempo real são essenciais na redução dos níveis de estoque. Já a maioria das empresas pesquisadas no setor de alimentos produzem para estoque (MTS). Dessa forma, o uso da troca eletrônica de informações ainda não tem trazido grandes alterações na gestão e reduções dos níveis de estoque.

7. CONCLUSÃO

No atual ambiente, de acirrada competição, a tecnologia da informação está se tornando uma importante ferramenta para gestão logística. Informações rápidas e precisas são decisivas para eficácia de sistemas logísticos. São os fluxos de produto e informação que movem uma empresa. Mais do que funcionar bem individualmente, tais fluxos estão inter-relacionados e devem estar muito bem integrados. Ao interagirem, TI e Logística podem permitir soluções que resultam em uma economia de tempo e recursos, redução de estoques, bem como agilidade nos serviços de entrega e transporte.

Neste artigo, verificou-se a importância do EDI e Internet na troca de informação interorganizacional e o impacto destas tecnologias na gestão de atividades logísticas de manutenção de estoques, transportes e processamento de pedidos.

Através dos estudos de caso foi possível observar que as empresas tem adotado cada vez mais tecnologias como EDI e Internet devido a motivos como exigências dos clientes ou pelos benefícios que estas podem proporcionar, tais como agilidade na troca de informações, maior precisão, segurança, confiabilidade e redução de erros.

Comparando o uso destas tecnologias em empresas da indústria automobilística e indústria de alimentos verificou-se que na primeira o uso destas TI's é bem mais expressivo, abrangendo um número bem maior de parceiros comerciais. Isto ocorre pelas seguintes características verificadas na indústria automobilística: maior tempo de adoção da tecnologia, maior pressão dos parceiros comerciais pelo uso destas TI's, maior integração entre parceiros, capacitação, conhecimento e desenvolvimento de TI's, e estabelecimento de um padrão de comunicação. Além disso, conforme já mencionado deve-se considerar também as características do produto, as políticas de produção utilizadas pelas empresas (produção para estoque, produção contra pedido) e as próprias características dos setores e o mercado que estão inseridos.

Como consequência as empresas da indústria automobilística tem obtido maiores benefícios do uso destas TI's, alcançando várias áreas da empresa. Enquanto na indústria de alimentos os maiores benefícios verificados são nas áreas de compra e venda, na indústria automobilística, estas TI's tem proporcionado benefícios em várias áreas, com destaque para logística. Benefícios como redução dos custos e níveis de estoques, redução de fretes adicionais, melhor programação de entrega, redução de erros, custos e agilidade no processamento de pedidos são bem mais evidentes em empresas da indústria automobilística.

Em empresas de ambas indústrias, foi possível notar também, que em sua maioria, estas percebem apenas os benefícios operacionais do uso do EDI e Internet, enquanto estas TI's podem ser também utilizadas para intensificar as relações entre parceiros comerciais. Como o EDI e Internet permitem que as empresas aprimorem os seus fluxos de informação e conhecimento sobre os negócios de seus parceiros, possibilitam obter também, benefícios estratégicos, bem como melhorar a performance destes junto ao consumidor final.

Finalmente, pode-se afirmar que o uso de Tecnologias de Informação, tais como EDI e Internet podem permitir uma maior coordenação das atividades interorganizacionais, e conseqüente aumento de competitividade das empresas frente a seus concorrentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, M. A. Logística. In: BATALHA, M. et.al. **Gestão Agroindustrial**. Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais - GEPAI. São Paulo: Atlas, 2001, cap 4. p.139-212.
- ALVARENGA, A. C., NOVAES, A. G. N. **Logística Aplicada - Suprimento e Distribuição Física**. 3ª edição. São Paulo: Edgar Blücher, 2000.
- A MELHOR de cada Segmento. Revista As Melhores do Transporte. Editora OTM, ano 14, nº 14, nov.2001.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento a Cadeia de Suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BOWERSOX, Donald J., CLOSS, D J. **Logística Empresarial**: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento. São Paulo: Atlas, 2001.
- CHOPRA, S. MEINDL, P. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- EAN Brasil. **Introdução ao EDI**. Biblioteca Técnica, 2003. Disponível em:
< www.eanbrasil.org.br/html/contentManagement/files/Biblioteca/guia_implanta_edi.pdf >
Acesso em: dezembro, 2003.
- FERREIRA, K. A. **Tecnologia da Informação e Logística**: Os Impactos do EDI nas Operações logísticas de uma empresa da Indústria Automobilística. 2003. 147p. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção / Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.
- FERREIRA, K. A.; RIBEIRO, P. C. Tecnologia da Informação e Logística: Os Impactos do EDI nas Operações Logística de uma Empresa do Setor Automobilístico. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXIII, 2003, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto, MG, out. 2003, CD-ROM.
- FERREIRA, K.A.; SOUZA, L.S.; ASSUMPCÃO, M.R. O uso da Tecnologia de Informação na Indústria de Alimentos. In: Simpósio de Gestão de Inovação Tecnológica, XXIII, 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba, PR, out. 2004, CD-ROM.
- GALLINA, R. **As Cadeias Produtivas de transformação de plásticos na indústria automobilística**: Um Estudo Multicaso na utilização do EDI ao longo de uma cadeia de pequenas e médias empresas nacionais. São Paulo, 2001. 149p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.
- GIANNOCCARO, I.; PONTRANDOLFO, P. Aligning inventory managements systems to supply chain types. In: DIERDONCK, R; VEREECKE,A. (eds). **Operations Management - crossing borders and boundaries**: the changing role of operations. Ghent, Belgium: academic Press Acientific Booksellers, 2000.
- HASSELBRING, W.; WEIGAND, H. Languages for electronic business communication: state of the art. **Industrial Management & Data Systems**, p.217-226, 2001.
- HUTT, M.D.; SPEH, T.W. **Business Marketing Management**. Strategic view of industrial and organizational markets. 7ª ed. USA: Hardcourt College Publishers, 2001.
- LAMBERT, D.M; STOCK, J.R.; VANTINE,J.G. **Administração Estratégica da Logística**. São Paulo: Vantine Consultoria, 1998. 912p.
- LANCIONI, R.; SMITH, M. F.; SHAU, H. J. Strategic Internet application trends in supply chain management. **Industrial Marketing Management**, n.32, p.221-217, 2003.

LANKFORD, W. M.; JOHNSON, J. E. EDI via the Internet. **Information Management & Computer Security**, v.8, n.1, p.27-30, 2000.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de Informação com Internet**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.389 p.

MACHUCA, J.A.; BARAJAS, R.P. The impact of electronic data interchange on reducing bullwhip effect and supply chain inventory costs. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, p.1-20, 2003. Disponível em: < www.elsevier.com/locate/tre>. Acesso em: dezembro, 2003.

NAZÁRIO, P. Papel do Transporte na Estratégia Logística. In: FLEURY, P.F., FIGUEIREDO, K., WANKE, P. (org.). **Logística Empresarial**. Coleção COPPEAD de Administração. São Paulo: Atlas, 2000. Cap.4, p 126-132.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**: Estratégia, Operação e Avaliação. Rio de Janeiro. Campus, 2001.

PIRES, S.R.I. **Gestão da Cadeia de Suprimentos**: Conceitos, estratégias, práticas e casos - Supply Chain Management. São Paulo, Atlas, 2004. 310p.

SLACK, Nigel et al. **Administração da produção**. São Paulo. Atlas: 2^a edição, 2002.

STANK, T.; CRUM, M.; ARANGO, M. Benefits of Interfirm Coordination In Food Industry Supply Chains. **Journal of Business Logistics**, v.20, n.2, p.21-41, 1999.

WANKE, P. Gestão de Estoques. In: FLEURY, P.F., FIGUEIREDO, K., WANKE, P. (org.). **Logística Empresarial** . Coleção COPPEAD de Administração. São Paulo: Atlas, 2000. Cap.6, p 177-208.