
Seção de *Software*

VIRGÍLIO JOSÉ MARTINS FERREIRA FILHO

Departamento
de Engenharia Industrial
Escola de Engenharia/UFRJ
Centro de Tecnologia - Bloco F
Cidade Universitária - Ilha do Fundão
Caixa Postal 68548
21945-970 - Rio de Janeiro, RJ, Brasil
e-mail: virgilio@pol.pep.ufrj.br

SISTEMAS COMPUTACIONAIS PARA O GERENCIAMENTO ESTRATÉGICO DA LOGÍSTICA

Maria Aparecida Cavalcanti Netto
COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro

Introdução

O enfoque integrador da logística é cada vez mais reconhecido pelas empresas internacionais por seu potencial para reduzir custos e tornar-se mais competitiva sem sacrificar e muitas vezes priorizando o nível de serviço oferecido. Segundo reportam Rao *et al* (1994), relatório de pesquisa patrocinada pelo CLM (*Council of Logistics Management*) já a posicionava como parte integrante do planejamento estratégico, beneficiada pela ênfase dada nas últimas décadas ao serviço ao cliente e aos sistemas estruturados sob a ótica da política *Just in Time*. A estratégia logística vem sendo desde então reconhecida como instrumento para alavancar os negócios e como fator gerador de vantagem competitiva, possibilitando as almeçadas reduções de custos ao longo dos canais de suprimento e distribuição de produtos e serviços (*out-of-pocket costs*). O seu planejamento afinado com a estratégia e os objetivos corporativos é um desafio cada vez maior para os seus gerentes, na medida em que a atuação atual da empresa integrada à de suas parceiras, constituindo as cadeias de abastecimento, aumentou a diversidade e a complexidade das decisões a serem tomadas. Rao *et al* (1994) enfatizam em sua pesquisa o uso da abordagem dos modelos hierarquizados como meio de obter a integração entre os elementos da estratégia logística e de desenvolvê-la de forma consistente com os objetivos corporativos. Segundo afirmam os pesquisadores, essa abordagem permite maior sucesso aos planos logísticos, ao ir além do processo de planejamento, englobando a gerência estratégica ou seja, a execução e o controle de funções, e a sua contínua melhoria, fazendo uso para isso de sistemas de apoio à decisão computadorizados.

Para suporte ao planejamento logístico estratégico e, mais especificamente, ao gerenciamento estratégico da logística nas cadeias de abastecimento globais, os sistemas integrados de gerência da informação vem sendo reconhecidos como instrumentos estratégicos viáveis para aumentar o nível de serviço nas relações entre parceiros e clientes intermediários e finais nas cadeias, a competitividade e para propiciar economias de escala nas operações logísticas multiregionais e transnacionais das empresas. Esses sistemas apoiam a tomada de decisões e o controle dos processos de negócio e devem ter conectividade, compartilhando informação, com os de gestão empresarial. Neste sentido, a primeira seção deste trabalho traz à tona aspectos a serem observados no projeto dos sistemas de informação integrando a logística à estratégia da empresa e os agrupa e classifica. Nela também é apresentada, de forma esquemática, sua arquitetura genérica para a logística global. Finalmente, a título de ilustração e referência de publicação especializada, alguns exemplos de *software* de suporte à gerência logística em suas

várias atividades são classificados de acordo com suas funções principais, ao que seguem as considerações finais do trabalho.

Projeto e Arquitetura Computacional Genérica de Sistemas de Informação para Gerenciamento Estratégico da Logística

Algumas questões são difíceis para o gerente de logística responder, sem assistência de um sistema construído com esse objetivo, tais como: Quais as implicações no serviço ao usuário de diferentes estratégias de distribuição? Onde deverão estar posicionados os estoques? Qual a configuração da rede de um sistema logístico de mínimo custo que mantém certos critérios de serviço ao usuário? Quais seriam as estratégias de redefinição da rede sob condições variáveis do sistema? Os sistemas de apoio à decisão (SAD's) baseados em modelos computacionais tem contribuído significativamente para a resposta a tais questões. Entretanto, a dinâmica das relações comerciais da atualidade, a crescente competição num mercado aberto e global e o grande incentivo do progresso da tecnologia da informação (TI) apontam para a necessidade dos sistemas integrados de gerência da informação, por fazerem uso e irem além do conceito dos SAD's baseados em modelos e regras de decisão. Mais que o seu controle, aqueles tem por objetivo a gerência da informação como base para a tomada de decisão. Ao garanti-la com precisão e a reduzidos e/ou variáveis intervalos de tempo, dão efetivo apoio ao decisor, para seu pronto posicionamento face a transformações dinâmicas em redes de distribuição física mundiais.

Tabela 1- Decisões Estratégicas e Operacionais da Distribuição Física

Tipos de Decisões	Serviço ao Cliente	Transportes	Armazenagem	Processamento dos pedidos	Estoques
Estratégicas	Estabelecimento do nível de serviço	Seleção das modalidades de transporte	Número e localização de armazéns	Extensão da mecanização	Sistemas de reposição baseados na demanda
		Programação da consolidação de cargas	Extensão da automatização de armazéns	Centralização ou descentralização	Nível dos estoques de segurança
		Transportador autônomo ou frota própria	Armazéns de terceiros ou próprios		
Operacionais	Monitoração do nível de serviço	Faturamento dos fretes	Seleção e coleta de produtos	Acompanhamento do pedido	Previsão de curto prazo
		Fiscalização das faturas da carga	Medida das provisões	Confirmação do pedido	Monitoração do nível dos estoques
		Gerenciamento de vagões e equipamentos de transbordo	Gerência e alocação de pessoal	Conferência do crédito	Medida dos custos de manutenção de estoques
		Negociação de taxas e tarifas	Transferência de estoques entre armazéns	Conferência das faturas	Medida do giro dos estoques

	Administração das reclamações	Empacotamento/embalagem	Monitoração de desempenho	
	Programação de embarques	Lay-out do armazém		
	Programação de horários e roteamentos	Seleção de equipamentos de manuseio		
	Seleção do transportador	Monitoração de desempenho		
	Monitoração de desempenho			

Fonte: Stock e Lambert (1993)

O projeto de um sistema de informação para o gerenciamento estratégico da distribuição física exige conhecer as decisões tomadas nos vários níveis hierárquicos da corporação, iniciando-se pela pesquisa das necessidades do cliente e a determinação de seus padrões de desempenho. Em seguida, essas devem ser avaliadas sob o ponto de vista da capacitação da empresa para efetivamente atendê-las, assim como também das operações já realizadas, para identificar as áreas, os setores ou as atividades que requerem monitoração e com que frequência as medidas de desempenho devem ser obtidas. É importante nesse estágio de projeto realizar entrevistas nos vários níveis de gerência, para especificar as decisões estratégicas e operacionais tomadas, a informação necessária e de qual forma essa deve se apresentar. A Tabela 1 ilustra algumas das decisões típicas da distribuição física, de acordo com as atividades principais da logística empresarial e a abrangência e o horizonte de tempo a que dizem respeito. Além do atendimento aos critérios de eficiência da TI, a sincronização de atividades e a avaliação de impactos operacional e econômico estão entre as maiores características de projeto que sistemas de apoio à logística integrados às estratégias comerciais da empresa devem ter. Como parte integrante de um processo contínuo de revisão e ajustamento e vital para a sua operacionalidade, deve ser destacada também a importância da obtenção, a análise e o compartilhamento da informação que garantirá a visibilidade da demanda ao longo das cadeias de abastecimento. Duas abordagens básicas podem ser usadas nessa concepção de projeto: (1) Integrada - SAD's e sistemas de informação gerenciais integrados; e (2) Local - SAD's específicos para dar suporte a decisões logísticas específicas. Como exemplo da primeira, Min e Eom (1994) reportam o caso do enorme sucesso financeiro da empresa *Citgo Petroleum Corporation*, que obteve um lucro de US\$ 70 milhões, antes dos impostos, quando partia de um prejuízo de cerca de US\$ 50 milhões. Isso foi resultado da aplicação de um sistema integrado constituído de um SAD, de sistemas especialistas e de sistemas de informação gerenciais.

Entretanto, a maioria das aplicações reportadas são relativas a problemas específicos. Uma tendência clara observada é para a gerência de frota de veículos e roteirização. Pode-se citar o uso intensivo pelas empresas de transportes de SAD's de abordagem local com base em mapas geo-referenciados para localização de terminais de transferência e armazenagem de produtos e equipamentos, roteirização de veículos e em aplicativos desenvolvidos para programação da tripulação, seleção de portos, programação de viagens marítimas-terrestres, seleção de rotas integradas mar-terra, projeto e construção de redes de dutos, entre outros. Embora o serviço de transportes, como outros muitos, não possa ser estocado e a sua utilização principal, o movimento físico, aconteça simultaneamente com a sua produção, a empresa deve fazer uso da informação para planejar como garantir a disponibilidade de serviço, se espera sobreviver no mercado competitivo da economia global. A informação capacita o transportador a agir tão logo uma mudança no comportamento da demanda ocorra e mesmo se antecipar a ela.

Particularmente no transporte multimodal, o acesso às informações de mercado e a capacidade de atendê-lo adequadamente são cruciais para a lucratividade de longo prazo da empresa. Manter o *market share* dos clientes e parceiros estratégicos é um requisito chave para a sobrevivência individual das empresas de transportes, incentivando o desenvolvimento de sistemas sob a abordagem integrada.

A literatura de sistemas de gerência da informação e de planejamento da produção apresenta uma classificação baseada nas interrelações das várias atividades da logística e na necessidade de sua coordenação, nas técnicas analíticas empregadas e na busca de sistematização da base de dados. Os sistemas computadorizados que apoiam a gerência logística podem ser agrupados nas seguintes categorias de lógicas homogêneas:

(1) Sistemas de negociação

São sistemas para informatização da documentação necessária nas transações comerciais de curtíssimo prazo (por exemplo, *customers orders, bills of lading, freight bills, inventory status records, purchase orders*) e dos arquivos de dados básicos para o procedimento das negociações (por exemplo, arquivos com características dos produtos, listagens de carga por cliente e por embarque);

(2) Sistemas de programação de curto prazo e de manutenção de estoques

São sistemas de programação automatizada das atividades logísticas e da produção para alguns dias à frente. Pode-se citar como exemplo: a programação da consolidação do transporte de carga (data/lugar), do carregamento dos veículos e consolidação de contêineres, do roteamento dos veículos, a programação de reposição de estoques, as listas de retiradas em armazéns e o sequenciamento da produção;

(3) Sistemas de planejamento do fluxo

São sistemas de planejamento do fluxo de produtos básicos, da oferta e dos bens finais através de uma rede logística fixada, de forma a serem antecipadas as demandas futuras, válidos até um limite: a capacidade das facilidades. Geralmente este planejamento ocorre mensalmente, com um horizonte de três a dezoito meses, e

(4) Sistemas de planejamento e projeto de redes

São sistemas para o desenvolvimento de redes de origem/destino (O/D) adequadas aos objetivos da empresa, envolvendo decisões relativas à localização dos pontos de consolidação da carga, à localização de facilidades em geral, à quantidade e qualidade exigida dos produtos, às centrais de distribuição e às regiões de mercado, assim como relativas às modalidades de transporte, ao tamanho do lote produzido e/ou transportado e aos níveis de estoque esperados. Uma melhor rede O/D representa o equilíbrio entre os custos, o nível dos serviços oferecidos e o grau de flexibilidade do sistema.

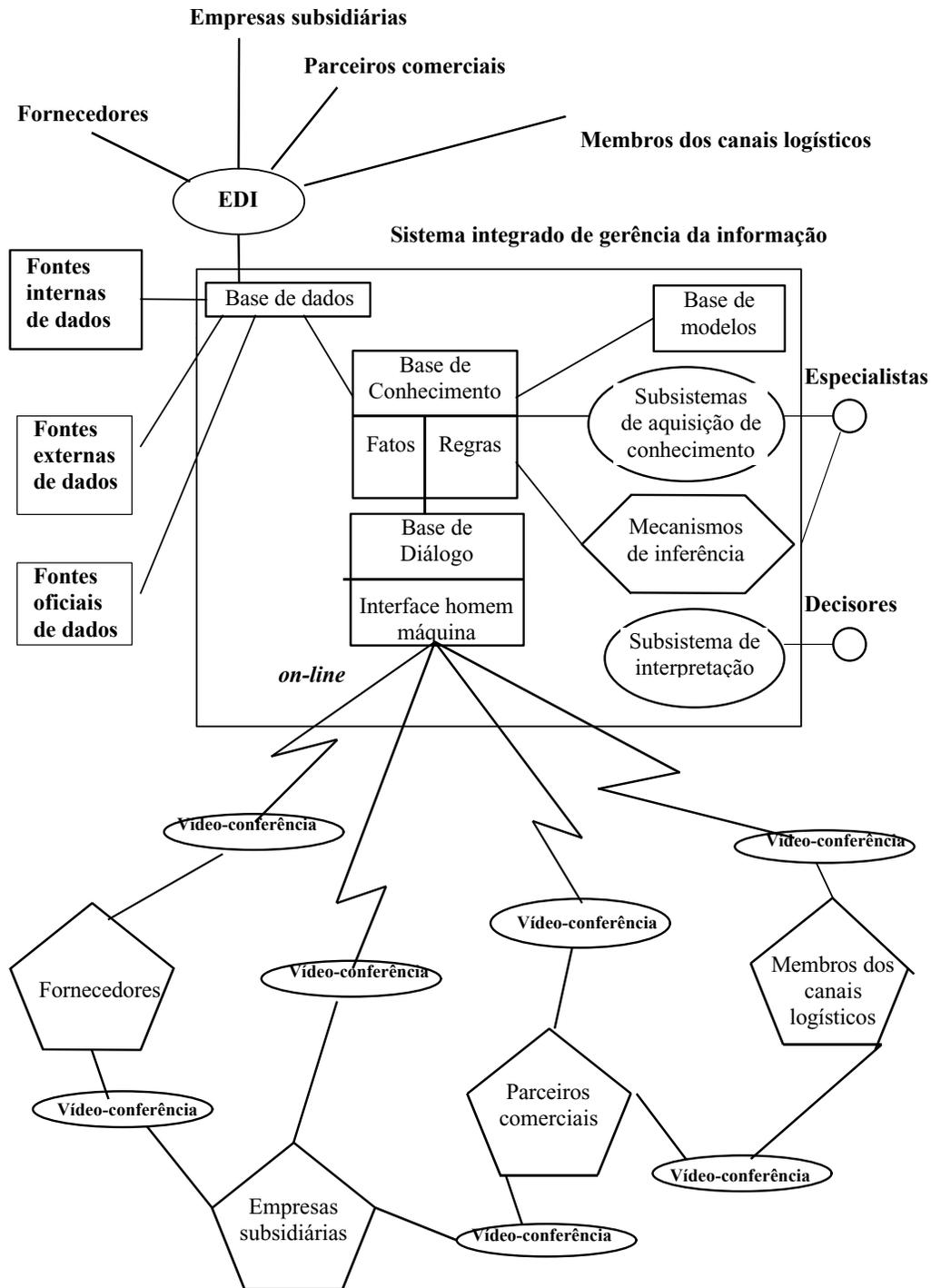
Essa divisão em grupos com lógicas homogêneas corresponde, na verdade, a um esquema hierarquizado em que o agrupamento (4) define a rede viária básica e as restrições para o (3), que por sua vez controla as opções do (2), que vai conduzir a utilização dos sistemas do grupo (1). Os esforços para o desenvolvimento de sistemas de informação observando essas quatro categorias, e para a sua integração, correspondem a uma estratégia para que eles sejam de efetivo apoio às decisões estratégicas e operacionais da gerência logística. Ao integrá-los, seu projeto torna possíveis reavaliações periódicas do planejamento de médio e longo prazo e ajustes na programação de curto prazo. A sua concepção deverá fazê-lo capaz de atender aos dois requisitos básicos: (a) controle e monitoração da programação do fluxo no sistema (acompanhamento gerencial das modificações no dia-a-dia), e (b) avaliação das consequências operacionais e do custo das estratégias alternativas de transporte, de serviço ao cliente, de posicionamento de estoques de insumos, produtos em processamento ou finais, e de localização, na rede, de armazéns e facilidades como as centrais de consolidação e distribuição,

alfandegadas ou não, os terminais portuários especializados, as zonas de processamento de pedidos, as centrais de distribuição e de exportação ou importação (análise de variantes e de *trade-off* de custos).

Closs *et al* (1987) dividem a frequência de uso pelas empresas desses sistemas em duas categorias: (1) Operação da Logística, incluindo os de transação comercial como o recebimento e o processamento de pedidos, a armazenagem e o transporte; e (2) Planejamento da Logística, relativos às funções de coordenação de atividades como a previsão, a gerência de estoques e o planejamento das necessidades de distribuição. Além disso, eles definem medidas objetivas das características de projeto desses sistemas e de forma mais ampla, da TI, que mais contribuem para a eficiência da sua logística global. São elas: atualidade, precisão, disponibilidade da informação, formatação na base de exceções, facilidade para uso, compartilhamento da informação, conectividade interna e externa. Outro aspecto tratado por eles, e que começa a ser investigado por outros pesquisadores nos contextos doméstico e internacional, diz respeito ao impacto da forma: interna ou externamente às empresas, de desenvolvimento dos sistemas na eficiência da TI e do projeto de processos. Embora não tenham sido obtidas evidências empíricas para generalizar as conclusões, aqueles internamente desenvolvidos foram melhor avaliados do que os externamente. Essa afirmação se verificou nos de operação da logística, à exceção dos critérios de atualidade e flexibilidade. Para os de planejamento, aqueles desenvolvidos internamente foram pior avaliados apenas em facilidade para uso.

A Figura 1 apresenta a arquitetura genérica de um sistema de gerência da informação para suporte à logística, composta de módulos interrelacionados, como uma reproposta à de Min e Eom (1994). Esses se agrupam em quatro principais que tratam da gerência de dados e informações, os procedimentos de solução de problemas, a interface com o usuário e a gerência das conexões programadas no sistema, por meio de regras e de procedimentos específicos interligando os demais. Esses módulos computacionais são relativos às seguintes bases, respectivamente: (I) dados, (II) modelos, (III) diálogo e (IV) conhecimento.

Figura 1-Arquitetura em Rede dos Sistemas Integrados de Gerência da Informação



Fonte: Min e Eom (1994)

A estruturação desses sistemas, para apoio à logística global e integrados à estratégia da empresa, tem por base a formulação de um projeto de tecnologia de processo, usando intensivamente a TI e as redes de telecomunicação (Slack *et al*, 1999). A base de modelos permite a formulação do modelo logístico integrado. Esse deve ser compreendido como um modelo de estrutura em árvore de decisão limitada, dividida segundo os seus quatro componentes funcionais: modelo das redes, de armazenagem, de transportes e distribuição, e de estoques. Por outro lado, a formulação desses componentes se baseia em modelos preliminares: estatísticos, de simulação, previsão e otimização. Esses interagem com a base de dados e com os quatro modelos funcionais formando uma estrutura de conectividade em árvore completa. O módulo computacional relativo à base de conhecimento gerencia as interfaces e as conexões programadas no sistema e seleciona as regras e os procedimentos específicos dos demais, a serem executados e a interagir.

A interação da base de conhecimento com a de modelos é fundamental na estruturação desses sistemas. Seu projeto visa reduzir o *gap* entre a pura e simples utilização de modelos e a realidade, permitindo assim a solução automática de problemas utilizando o *know-how* “adquirido” dos especialistas (executivos e consultores). Assim, obtidos por meio de sistemas de aquisição do conhecimento, a experiência e o julgamento desses especialistas são analisados e modelados, utilizando por exemplo a teoria estatística da regressão e os modelos de demanda. Dessa forma, instrumentos teóricos como regras, fatos e heurísticas, necessários para a solução de problemas complexos e dinâmicos de uma atuação multiregional, são disponibilizados ao usuário do sistema e o tomador de decisão.

Software de Suporte às Decisões em Logística

Apresenta-se em Anexo exemplos de *software* comercial de apoio às atividades da logística, tendo por base a edição de 1996 de *Logistics Software*, realizada anualmente sob o patrocínio do CLM (Haverly e Whelan, 1996). Inicialmente, algumas definições são necessárias, descrevendo as funções principais do *software* para o gerenciamento da empresa, a partir de uma agregação das atividades da logística a que se destina apoiar, que são:

- (a) *Processamento de Pedidos*: o processamento começa quando o pedido é recebido e geralmente termina quando esse foi embarcado para a entrega. Em geral, a entrada de pedidos é *on line* e o *software* fornece preço e disponibilidade de estoque a vários clientes simultaneamente. Muitas vezes, tem interface com o de cobrança, permitindo a alocação de estoques, de preços e os processamentos anteriores aos pedidos além de outras particularidades.
- (b) *Controle de Estoques*: visa manter a oportunidade de venda e a precisão das informações relativas aos estoques. Geralmente inclui relatórios do nível de estoques, a atualização das quantidades, os ajustes necessários ao estoque e relatórios de exceções.
- (c) *Planejamento de Estoques e Previsões*: determina o nível apropriado de estoque para manter um desejado nível de serviço. Pode incluir funções de previsão, simulação, utilizando algoritmos específicos para o reposicionamento de estoques e a definição de *lead times*.
- (d) *Planejamento dos Recursos da Distribuição*: varia de nível de sofisticação. Geralmente calcula a demanda dependente por centro de distribuição com base na previsão nos pontos de venda, com ênfase à sincronização de atividades, a distribuição e a determinação do tamanho mantido dos estoques.
- (e) *Planejamento das Necessidades de Materiais*: conjunto de procedimentos lógicos e regras de decisão para planejar as necessidades líquidas de estoques, com base na programação mestre de produção. Listas de materiais são geradas a partir dos componentes de fabricação dos produtos, relativas aos itens mantidos em estoque.

- (f) *Compras*: apoio aos pedidos de compra feitos, fornecendo as estatísticas de desempenho dos vendedores, e assegurando economias de escala e a periodicidade na recepção de materiais.
- (g) *Localização de Estoques e Paletes*: visa determinar a melhor localização dos estoques ou paletes em armazéns, podendo fazer uso de modelos de localização.
- (h) *Desempenho da Mão de Obra*: apoio à determinação da escala de funcionários e a análise de seu desempenho e produtividade.
- (i) *Manuseio de Materiais*: visa melhorar a habilidade na interface homem-tecnologia, especificamente no controle de atividades de manuseio de materiais por equipamento (empilhadeiras, correias transportadoras, equipamentos automáticos de armazenagem e recuperação de mercadorias, robôs, ...).
- (j) *Análise do Transporte*: permite aos administradores monitorar custos e serviços fornecendo dados históricos dos indicadores-chave relativos, por exemplo, ao desempenho individual dos transportadores, as modalidades utilizadas, a utilização das linhas de tráfego, a frequência de uso de transporte *premium* e o seu desempenho.
- (k) *Roteamento e Escalonamento de Veículos*: fornece e analisa informações relativas à sequência e a sincronização das paradas dos veículos, determinação de rotas, programação de embarques e disponibilidade de veículos.
- (l) *Auditoria e Administração das Taxas de Frete*: esse tipo de sistema mantém uma base de dados de taxas de frete a serem alocadas aos carregamentos e/ou para efetuar auditorias nas contas, permitindo comparar a contabilidade relativa a fretes realizados com aquela computada utilizando as mais baixas taxas aplicáveis. Pode ter sido definido também para pagar, autorizar pagamentos ou relatar eventualidades.
- (m) *Manutenção dos Veículos*: características comuns existentes nesse tipo de *software* incluem a determinação de escalas para manutenção dos veículos e os relatórios de ocorrências.
- (n) *Modelagem de Sistemas de Distribuição Física*: esse tipo de *software* utiliza várias técnicas seja para efetuar estudos de localização de armazéns, determinação de *layout* dos armazéns, realizar o planejamento das capacidades das redes, ou para apoiar a programação de rotas e o escalonamento de veículos. Podem ser utilizadas para isso as técnicas de simulação ou uma ou mais técnicas de otimização.
- (o) *Eletronic Data Interchange (EDI)*: apoia a comunicação entre computadores. Permite aos vendedores receberem pedidos sem contato presencial, como também transmitirem as faturas quando aqueles forem enviados, por exemplo.
- (p) *Gerência de Armazéns*: apoia o controle e a movimentação dos estoques no armazém. Pode incluir as funções de coleta de mercadorias, utilizando algoritmos específicos para sua programação, além de funções como as de recebimento e confirmação de mercadoria recebida.
- (q) *Promoções e Negócios*: entre suas características incluem-se a identificação dos estabelecimentos, as escalas, os cálculos e os diferentes tipos de promoções e negociações por ponto de venda. Interage com o *software* de processamento de pedidos, para determinar os preços adequados dos produtos e indicar onde e quando devem ser feitas promoções.

Considerações Finais

Pesquisa de Thompson e Manrodt (1998) em empresas dos Estados Unidos e países da Europa, dentre outros, sobre a importância das aplicações da TI para o gerenciamento dos transportes e da distribuição, identifica nove delas como necessárias em suas operações na cadeia de abastecimento: programação de embarques, sistema de cobrança, de roteamento, informação dos pontos de venda, monitoração eletrônica, ASN (*Advance Ship Notice*), código de barras,

proposta eletrônica e comunicação móvel e via satélite. As sete primeiras são consideradas necessárias para a competitividade no mercado de atuação por mais de 50% de seus gerentes, enquanto aquelas citadas como geradoras de vantagem competitiva por porcentagem equivalente são: código de barras, ASN, sistema de monitoração eletrônica, sistemas de roteamento em rede e comunicação móvel e via satélite, por os capacitarem a reduzir custos globais na cadeia e por serem componentes-chave para o aumento dos lucros.

A vantagem competitiva é obtida justamente quando as empresas melhoram significativamente o serviço ao seu cliente e ao mesmo tempo reduzem custos. Os investimentos em logística, associados àqueles em tecnologias de processo e da informação, permitem alcançar padrões de desempenho que a garantem, na medida que as levam a obter a redução e o controle dos custos logísticos e uma maior integração interna e da cadeia de abastecimento com o padrão de qualidade exigido pelo mercado. Entretanto, a pura implementação de sistemas computacionais e o uso de equipamentos para aumentar a produtividade e a qualidade dos serviços está frequentemente cercada de incertezas a respeito dos seus reais benefícios para os parceiros envolvidos nos canais de distribuição e de dificuldades operacionais e de aprendizado dentro das empresas. Thompson e Manrodt (1998) constatam que para a empresa atuar na cadeia de abastecimento de maneira eficiente, ela deve rever e muitas vezes reestruturar sua organização. Ou seja, a utilização eficiente da TI e de seus sistemas requer uma orientação por processo e não por cada função separadamente para uma implementação eficaz. Muitas aplicações de tecnologia necessitam de grande nível de comprometimento por parte das empresas ao serem usadas, senão os seus benefícios não serão obtidos, principalmente num contexto de atuação global. Entretanto, tem sido observado que muitas mantêm um controle da organização de suas atividades logísticas ainda tradicional. Assim, a simples adoção de sistemas sofisticados pode não funcionar realmente como previsto em sua concepção, além deles muitas vezes sofrerem restrições e serem sub-utilizados pelos integrantes das empresas. O desafio atual para a sua vantagem competitiva, mais do que desenvolver sistemas computacionais ou adquirir tecnologia de informação de última geração, é acompanhar a sua evolução, definindo com critério o passo de revisão e investimentos em projetos de processos capaz de torná-las mais eficientes e integradas nas cadeias globais.

Referências Bibliográficas

- (1) Closs, D.; Goldsby, T. & Clinton, S. (1997). Information Technology Influences on World Class Logistics Capability. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, **27**,1/2, 4-17.
- (2) Haverly, R.& Whelan, J.(1996). *Logistics Software*. Council of Logistics Management - Andersen Consulting.
- (3) Min, H.& Eom, S.B. (1994). An Integrated Decision Support System for Global Logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, **24**, 1, 29-39.
- (4) Rao, K.; Stenger, A.J. & Wu, H. (1994). Training Future Logistics Managers: Logistics Strategies within the Corporate Planning Framework, *Journal of Business Logistics*, **15**, 2, 249-273.
- (5) Slack, N.; Chambers, S.; Harland, C.; Harrison, A. & Johnston, R. (1999). *Administração da Produção*. Edição Compactada, Editora Atlas.
- (6) Stock, J. R. & Lambert, D. M. (1993). *Strategic Logistics Management*. Irwin, 3rd Edition.
- (7) Thompson, R. & Manrodt, K. (1998). *The Race Is On: Trends and Issues in Logistics and Transportation*. Ernst & Young – The University of Tennessee.

Anexo**Legenda de Funções da Lista de *Software*⁽¹⁾ de Suporte à Logística**

(A) Processamento de Pedidos	(J) Análise do Transporte
(B) Controle de Estoques	(K) Roteamento e Escalonamento de Veículos
(C) Planejamento de Estoques e Previsões	(L) Auditoria e Administração das Taxas de Frete
(D) Planejamento dos Recursos da Distribuição	(M) Manutenção dos Veículos
(E) Planejamento das Necessidades de Materiais	(N) Modelagem de Sistemas de Distribuição Física
(F) Compras	(O) <i>Electronic Data Interchange</i> (EDI):
(G) Localização de Estoques e Paletes	(P) Gerência de Armazéns
(H) Desempenho da Mão de Obra	(Q) Promoções e Negócios
(I) Manuseio de Materiais	(R) Outras Funções

⁽¹⁾ Haverly e Whelan (1996); muitos dos exemplos já tem hoje versão cliente-servidor (C/S)