CUSTOS LOGÍSTICOS: DISCUSSÃO SOB UMA ÓTICA DIFERENCIADA

Resumo

A Logística, atualmente, é considerada relevante, em muitos segmentos de negócio, por seus custos, pelas oportunidades de otimização dos mesmos e pelos impactos na apuração de valor econômico, que podem resultar em aperfeiçoamento do processo logístico. Este artigo tratou a respeito dos custos logísticos, seus elementos na gestão da Logística Empresarial, associados aos fatores físicos determinantes de custos, aos macroprocessos existentes (abastecimento, planta e distribuição) e das cadeias logísticas que os compõem. O princípio objetivo foi o de ordenar, de forma diferenciada, a discussão sobre o tema central que vem sendo comentado na literatura de Logística e evidenciar as informações de custos que deveriam ser geradas pela Controladoria no suporte à gestão da Logística Empresarial. O propósito da estruturação realizada, para ordenar a discussão sobre os elementos de custos logísticos, foi buscar a abrangência na visão desses custos, e não aprofundar / detalhar a discussão sobre cada um deles.

Área Temática

6 – Gestão de Custos Logísticos e nas Cadeias Produtivas

CUSTOS LOGÍSTICOS: DISCUSSÃO SOB UMA ÓTICA DIFERENCIADA

1. Introdução

A Logística é uma atividade que tem origem remota. O estrategista militar, muito antes dos executivos tomarem consciência da real dimensão da Logística no meio empresarial, a utilizava para movimentar exércitos, travar batalhas e alcançar vitórias.

Após o período da Segunda Grande Guerra, com a evolução conseguida pela vertente militar e do posterior *boom* do *marketing*, foi publicado em 1962 o artigo de Peter Drucker "*The Economy´s Dark Continent*" citado pela Sociedade Portuguesa de Inovação (2003), em que o autor considerou a Logística como "*a face obscura da economia, verdadeiro território por explorar e a última fronteira da gestão*".

Logística é um conceito em constante evolução, atrelado à busca de ganhos de competitividade e níveis de custos reduzidos, em função do desafio global e da necessidade de agir de modo rápido frente às alterações ambientais. Até há pouco tempo era, essencialmente, associada a transporte e armazenagem, passando a ser combinada, também, com outras atividades, tais como: Marketing, Suprimentos e Atendimento ao Cliente. Era uma atividade considerada como função de apoio, não vital ao sucesso dos negócios e, em uma velocidade impressionante, esta percepção vem sendo alterada em direção ao reconhecimento da Logística como elemento estratégico.

Ao longo dos anos, vários estudos foram realizados para determinar a relevância dos custos logísticos, em relação à economia como um todo e às empresas individuais. Em seu *12th Annual State of Logistics*, Wilson e Delaney (2003), consultores da *Cass Information Systems Inc*., que acompanham os custos logísticos americanos desde 1973, apresentam que os custos logísticos americanos caíram de **16,1%** do Produto Interno Bruto - PIB, em 1980, para **9,5%** em 2001.

Na Gazeta Mercantil Latino Americana (2001), Carlos Schad, Diretor da Agência de Desenvolvimento Tietê-Paraná - ADTP, comentou que, no Brasil, os investimentos em Logística crescem, em média, 20,0% ao ano desde 1996. Conforme revelam estudos realizados pela ADTP - publicados no referido jornal, a Logística movimenta US$ 105 bilhões por ano no Brasil, o que corresponde a cerca de 18,0% do PIB nacional.

Neste artigo, estão sendo chamados de custos logísticos, o que a Teoria da Contabilidade segrega em **custos e despesas.** Os custos são gastos relacionados aos sacrifícios ocorridos nos processos produtivos e as despesas, gastos incorridos no esforço de obter receitas.

Os custos logísticos, segundo o *Institute of Management Accountants* - IMA (1992), em um *statement* sobre o gerenciamento de custos logísticos são "***os custos de planejar, implementar e controlar todo o inventário de entrada (inbound), em processo e de saída (outbound), desde o ponto de origem até o ponto de consumo***".

Esta conceituação considera os custos logísticos como aqueles em que a empresa incorre ao longo do fluxo de materiais e bens, dos fornecedores à

fabricação (Logística de Abastecimento), nos processos de produção (Logística de Planta) e na entrega ao cliente, incluindo o serviço pós-venda (Logística de Distribuição), buscando a minimização (ou otimização) dos custos envolvidos e, garantindo a melhoria dos níveis de serviço aos clientes.

A tomada de decisões logísticas oferece variadas possibilidades para otimizar os resultados econômicos da empresa. O **problema** que se coloca, nesse contexto:

A Controladoria, em seu papel na gestão de resultados empresariais, com seus sistemas de custos e contabilidade gerencial, fornece ao tomador de decisões informações em concordância com as suas necessidades, atendendo a seu processo de raciocínio e decisão, no conteúdo, grau de detalhe, periodicidade, enfim, nos atributos que caracterizam uma informação gerencial eficaz?

Assim, o **objetivo** deste trabalho foi *ordenar as informações de custos logísticos relevantes para o processo de gestão da Logística e que deveriam estar sendo geradas pela Controladoria.*

Além desta **Introdução**, o texto está organizado em mais quatro tópicos: ***2*** – **Metodologia Empregada** – em que está explicitada a metodologia adotada no desenvolvimento deste trabalho; ***3*** **– Os Custos Logísticos** – em que é abordada a ordenação desses custos de acordo com os elementos físicos e os macroprocessos existentes; **4 - Considerações Finais** sobre o assunto, bem como as **Referências Bibliográficas** que permeiam este artigo.

2. Metodologia Empregada

A metodologia utilizada no desenvolvimento deste artigo está restrita à **Pesquisa Bibliográfica,** que é uma técnica de aprofundamento teórico, em busca de soluções e novas conclusões sobre problemas previamente definidos.

Buscou-se um amplo levantamento de estudos existentes - em andamento no Brasil e no exterior - a partir de contatos com universidades, centros de pesquisa, revistas técnicas especializadas, entidades, associações temáticas, fóruns, seminários e cursos específicos, etc. Para entender o estado da arte, foram revistas as obras de renomados autores disponíveis nas principais instituições que abordam o tema Logística e Custos Logísticos, tais como:

- Autores Fundamentais - Bowersox e Closs (2001), Lambert *et al.(1998)*, Copacino (1997) e Reeve (1998), entre outros;
- Entidades Especializadas - IMA (*Institute of Management Accountants*), CLM (*Council of Logistics Management*), IMAM (Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais), *Ernst & Young* (Consultoria), *Pricewaterhouse & Coopers* (Consultoria) e,
- Universidades - americanas, tais como *Ohio, Penn State, Tennessee, Michigan*, assim como brasileiras como Instituto Coppead de Administração - UFRJ, FGV/SP, FGV/RJ, POLI/USP, Unicamp/SP, Universidade Federal de São Carlos/SP, Escola de Engenharia de São Carlos (USP), além de periódicos específicos, artigos e textos obtidos pela *Internet.*

3. Custos Logísticos: Elementos Físicos e Macroprocessos

Há poucos estudos e discussões sobre custos logísticos, dentro da linha de encarar-se o processo logístico como um todo, desde o abastecimento até a entrega dos produtos finais aos clientes. Reeve (1998) é um dos poucos autores que se referem ao conceito de custo total de entrega (*Total Cost of Delivery*), que procuraria rastrear os custos desde o abastecimento até a distribuição aos clientes.

De fato, segundo Faria (2003), questões práticas de identificação e coleta dos dados dos custos logísticos tornam muito difícil associar os custos ao longo das cadeias de abastecimento, produção e distribuição aos produtos entregues para determinar seu custo total. Por outro lado, o mais frequente é a literatura sobre custos logísticos (por sinal, escassa) tratar de segmentos da Logística (distribuição, por exemplo), ou ainda, de determinados elementos ou operações específicas, tais como: transporte aéreo, transporte rodoviário, armazenagem, embalagens e, assim por diante. Desde logo, então, estabelece-se uma ponderável dificuldade para uma discussão ordenada sobre custos logísticos, dentro da linha de interpretação do processo logístico como um todo.

Como abordar tais custos, de modo a considerar sua importância relativa em diferentes tipos de negócios, possibilitar à gestão logística tomar decisões e ações capazes de – via Logística Integrada – levar aos níveis de serviço desejados ao menor custo total possível, nas mais variadas situações práticas em que se configuram as cadeias logísticas de abastecimento, planta e distribuição?

Na aplicação do conceito de Logística Integrada, **a solução ótima é aquela que melhor atende à equação nível de serviço ótimo / custo total mínimo**.

A Figura 1, explorada por Bio (2001) em palestra proferida no Centro de Pesquisa em Logística Integrada à Controladoria e Negócios (Núcleo Logicon da Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis, Atuariais e Financeiras - FIPECAFI), ajuda a evidenciar este conceito:

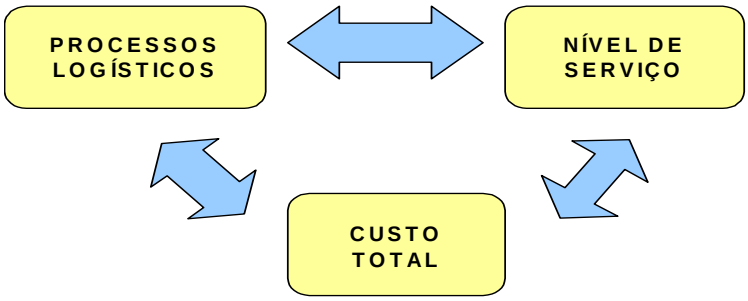

Figura 1. Conceito de Logística Integrada

Copacino (1997) afirma que o conceito de custo total, chave da Logística Integrada, é baseado no inter-relacionamento dos custos de suprimentos, produção e distribuição. Lambert *et al.* (1998) reiteram que a análise do custo total envolve a otimização dos custos totais de transporte, armazenagem, inventário, processamento de pedidos e sistemas de informação e do custo decorrentes de lotes; ao mesmo tempo, tem como perspectiva os resultados econômicos como um sistema que se esforça para **minimizar os custos totais, enquanto alcança um nível desejado de serviço ao cliente**.

Numa dada situação, por exemplo, a empresa incorre em custos logísticos muito relevantes, acima de 20% das vendas. Em outra, estes custos podem ser pouco significativos. Uma determinada empresa pode ter uma forte incidência de custos logísticos de abastecimento sobre os materiais que utiliza, por serem importados de diversos países; enquanto para outra, esta condição pode ser irrelevante do ponto de vista de custos logísticos, por se abastecer, sobretudo no mercado nacional. Certas empresas vendem somente para uma determinada região do mercado nacional, por um único canal de distribuição; enquanto outras, exportam seus produtos e peças para vários países, além de distribuir em todo o País por diferentes canais.

As situações, evidentemente, são muito diversas. Os níveis de serviço requeridos ao menor custo total possível (foco da Logística Integrada) significam, portanto, desafios, resultados (e potenciais vantagens competitivas) diferenciados em cada uma das diversas situações descritas.

No sentido de ordenar esta discussão sobre custos logísticos, procurou-se estabelecer um *framework* – uma estrutura de raciocínio - que permitisse, de um lado, uma discussão dos custos relativos a cada elemento em si mesmo e, por outro lado, os associasse aos processos / cadeias logísticas.

Os custos dos elementos e operações físicas logísticas, propriamente ditas, referem-se a: (1) embalagens e dispositivos de movimentação; (2) manuseio e movimentação de materiais no suporte às fábricas; (3) armazenagem e, (4) transporte. Estes são elementos comuns a qualquer processo logístico, quer se trate, por exemplo, da importação de componentes do abastecimento inter-plantas, da distribuição nacional de produtos ou de uma cadeia logística de exportação.

Cada um destes macroprocessos (abastecimento, planta e distribuição) está inserido, na prática, em diferentes cadeias logísticas. Uma cadeia logística, no sentido aqui empregado, é uma seqüência de eventos e operações físicas que cumprem com uma tarefa logística completa; por exemplo, uma importação de componentes eletrônicos da Ásia até entrega na fábrica em São Paulo.

Os macroprocessos e as cadeias logísticas, em funcionamento, por sua vez, envolvem diferentes tipos de impostos e tributos (custos tributários), implicam na manutenção de inventários (custos de manutenção de inventários), têm que satisfazer aos níveis de serviço comprometidos com os clientes, podendo ou não ocasionar falhas, tais como paradas de produção por falta de materiais, entregas erradas ou com atrasos, etc.

Na Figura 2, pode ser visualizada uma matriz entre elementos e operações físicas e cadeias logísticas, que foram utilizados como base para a ordenação e melhor entendimento da discussão sobre custos logísticos. Esta visão será decomposta em outros quadros quando forem tratados os macroprocessos individualmente.

Custos nos Macroprocessos / Cadeias Logísticas (exemplos)	Custos dos Elementos / Operações Físicas			
	Embalagens e dispositivos	**Transportes**	**Armazenagem**	**Movimentações nas fábricas**
ABASTECIMENTO *(Inbound)*				
Fornecedores A – Entregas *JIT*				
Importação componentes Ásia				
PLANTAS (Processos)				
Submontagens				
Abastecimento Linha A e Linha B				
DISTRIBUIÇÃO *(Outbound)*				
Distribuição Nacional - Sudeste				
Exportação Produtos- Europa				
Exportação CKD				

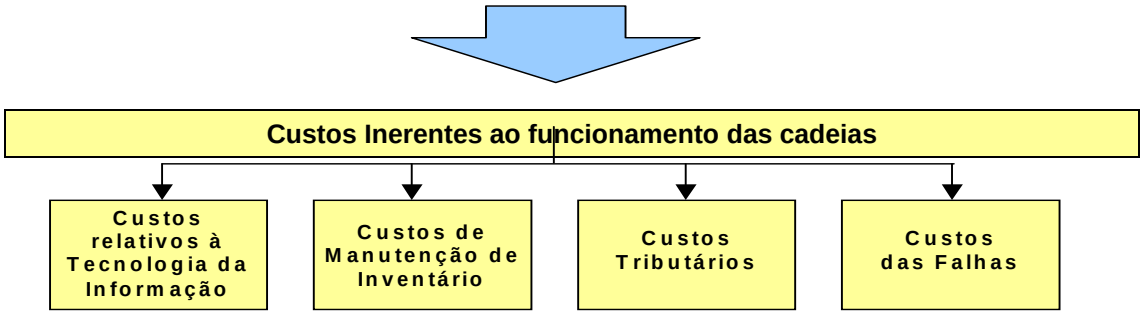

Figura 2 – Matriz de Custos Logísticos

Numa discussão logística, no entanto, o interesse não é o de compreender cada elemento de forma isolada, mas sim, numa perspectiva de Logística Integrada, a otimização dos custos totais logísticos. Os custos dos referidos elementos, portanto, na prática, devem ser analisados diante de alternativas de soluções integradas, em âmbito dos processos / cadeias logísticas. Portanto, em uma segunda dimensão, os custos logísticos destes elementos serão associados às Logísticas de Abastecimento, Planta e Distribuição.

3.1 Custos dos Elementos / Operações Físicas de Logística

Inicialmente, foram categorizados os custos "físicos" que são comuns a quaisquer cadeias, do abastecimento à distribuição: embalagens e dispositivos de movimentação, manuseio e movimentação de materiais no suporte à fabricação, armazenagem e transportes.

3.1.1 Embalagens e Dispositivos de Movimentação

Embalagens e dispositivos de movimentação são contenedores físicos onde peças/componentes são dispostos para movimentação, armazenagem, transporte, etc. Os custos de embalagens e dispositivos de movimentação englobam: matérias-primas, tais como, madeira, papelão, plástico, aço, ferro ou outros materiais, mão-de-obra e custos de pesquisa e desenvolvimento das embalagens. No fabricante, os custos ainda compreendem a depreciação dos equipamentos, impostos e a margem de lucro embutida no preço. Os *trade-offs* (trocas compensatórias) mais relevantes entre este e os demais elementos das cadeias ocorrem em relação ao transporte, armazenagem e manuseio e movimentação.

3.1.2 Custos com Manuseio / Movimentação de Materiais e outras operações logísticas de suporte à fabricação

Nas operações logísticas de apoio à manufatura são incluídos todos os movimentos associados à busca dos materiais nos almoxarifados, às sub-montagens realizadas no processo produtivo, ao abastecimento das linhas de produção e a movimentação dos produtos para armazenagem. Seus custos envolvem, principalmente, custos com o pessoal envolvido (mão-de-obra operacional e de supervisão), custos de manutenção e depreciação dos equipamentos de movimentação, custos de manutenção de inventários em processo e de armazenagem.

Novos conceitos e métodos de produção / logísticos, entrega de subconjuntos por fornecedores próximos à linha, produção "puxada" por pedidos, entregas *JIT*, etc., vêm transformando práticas de Logística de planta, exigindo cuidadosa consideração de *trade-offs* de custos entre níveis de serviço requeridos, transporte, níveis de inventário, etc.

3.1.3 Custos de Armazenagem

Define-se armazenagem como sendo o conjunto de atividades para manter fisicamente estoques, envolvendo questões referentes à localização, dimensionamento da área, arranjo físico, alocação dos estoques, projeto de docas e configuração dos armazéns, tecnologia de movimentação interna, estocagem e sistemas. Nos custos de um armazém incluem-se, entre outros, custo de capital investido; custos com pessoal envolvido (salários e encargos sociais); custos de ocupação (aluguel, impostos, seguros, energia elétrica, água, telecomunicações, segurança, limpeza, etc.); custos de manutenção dos ativos logísticos e depreciação de equipamentos de movimentação e instalações.

Os *trade-offs* ocorrem, principalmente, na interação logística entre armazenagem (número e localização de armazéns), transportes (rotas, distâncias, carga completa *x* parcelada) e níveis de inventário.

3.1.4 Transportes

O transporte envolve a movimentação de produtos do fornecedor para a empresa, entre plantas e da empresa para o cliente, estando eles em forma de materiais, componentes, subconjuntos, produtos semi-acabados, produtos acabados ou peças de reposição. Os custos de transportes, usualmente, constituem-se no principal componente dos custos logísticos e, muitas vezes, confundidos com eles. A prestação de serviços de transporte envolve custos fixos elevados, dependendo do modal utilizado (transporte aéreo, marítimo, e ferroviário, principalmente) e custos variáveis (combustíveis, pedágios e outros), principalmente relacionados à relação volume *x* distância (ton/km). É o elemento logístico de mais freqüente operação terceirizada. No Brasil, o modal rodoviário predomina, amplamente, sobre os demais modos.

O custo de transporte requer cuidadosa consideração nos raciocínios da Logística Integrada, pela sua importância nos custos logísticos e pela multiplicidade de *trade-offs* com os demais custos logísticos. Por exemplo, a escolha de um modal de transporte com custos de frete menores, porém, com menor freqüência e maior tempo de viagem, resultando em maior custo de manutenção de inventários.

Finalizando a questão dos custos associados aos elementos e às operações físicas, os custos de embalagens, manuseio e movimentações, armazenagem e transportes que são fatores físicos determinantes de custos logísticos, estão associados a diversas cadeias logísticas, bem como a outros elementos que serão, posteriormente, comentados.

3.2 Custos Logísticos nos processos / cadeias logísticas de Abastecimento, Planta e Distribuição

Correlacionando os custos logísticos, vistos no tópico 3.1. a cada um dos macroprocessos, com a devida consideração, adicionalmente, aos custos relativos à manutenção dos inventários, custos da tecnologia de informação empregada, efeitos tributários e custos das falhas logísticas e, também, os custos decorrentes dos níveis de serviço aos clientes. Isto porque: (1) os inventários ocorrem ao longo de todas cadeias; (2) os custos das falhas mais significativas, quando em âmbito de abastecimento/planta são relativos às paradas/perdas de produção, e, quando em âmbito da distribuição significam vendas perdidas e, (3) os níveis de serviço impõem exigências do cliente/consumidor sobre a distribuição e das fábricas sobre a Logística de Abastecimento.

QUADRO 1- CUSTOS DA LOGÍSTICA DE ABASTECIMENTO									
	Material Nacional			**Materiais Importados**					
	Embalamento/ Carregamento	**Expedição e Transporte**	**Entrega**	**Embalamento/ Armazenagem/ Consolidação**	**Transporte doméstico no exterior**	**Transporte internacional**	**Armazena-gens e Operações aduaneiras**	**Transporte doméstico no país**	**En-tre-ga**
Embalagens									
Armazenagem									
Transportes									
Custos de Manutenção de Inventários	• Custo de oportunidade[i] relativo ao nível de inventário de materiais (de propriedade da empresa) nas cadeias de abastecimento (materiais em trânsito)								
Custo das falhas	• Materiais danificados, avariados, contaminados, atacados por corrosão, etc. • Paradas de fábrica / perdas de produção, etc.								
Custos derivados das exigências de níveis de serviço	• Equipamento de transporte exigido • Horários / janelas de entrega • Freqüência de entregas / entregas *Just In Time* (JIT) / Entregas diretas na linha • Requisitos de proteção do material • Facilitação do uso posterior de embalagem na cadeia								
Custos de Processamento de Dados	• *Follow up* de entregas, avaliação de desempenho logístico de fornecedores, controle de entregas JIT, EDI (comunicação com fornecedores), *Internet*, etc.								
Custos Tributários	• IPVA de veículos (frota própria), Impostos de Importação, Análise dos Impostos Recuperáveis (ICMS, IPI e PIS) nas Compras e Incentivos Fiscais, Tarifas e Taxas Alfandegárias, etc.								

3.2.1 Custos da Logística de Abastecimento

Conforme se observa no Quadro 1, a Logística de Abastecimento engloba os custos para colocar materiais (nacionais e importados) disponíveis aos sistemas logísticos e de produção, ou seja, trazê-los dos fornecedores à planta, utilizando técnicas de estocagem, fluxo dentro dos canais de informações, controle de custos e produtividade. Suas principais questões estão relacionadas à movimentação de materiais (embalagem e manuseio), ao processo de obtenção de materiais e controle de estoques em múltiplos locais (espaço e sistemas de armazenagem).

Conforme cita o *Institute of Management of Accountants* - IMA (1989), via de regra, os custos de obtenção são incorporados aos materiais adquiridos. No Brasil, por exemplo, os fornecedores embutem em seu preço os custos associados à embalagem, inventário, expedição e transporte, quando da chegada dos materiais na empresa compradora, dando início às atividades da Logística de Planta.

O frete, por exemplo, é um dos maiores problemas na identificação dos custos logísticos do Abastecimento, no Brasil. A maioria das empresas não tem a informação do frete de compra segregada do valor do material e, quando esta existe, encontra-se no sistema de Suprimentos, pois, muitos materiais são adquiridos com preços negociados, incluindo o valor de frete e seguros dependendo da negociação. Nos EUA, conforme afirmam Bowersox e Closs (2001), os fretes de compra são tratados como despesas dedutíveis no resultado do período.

Qual a importância dessa informação para os gestores de Logística?

Uma das alternativas para o reconhecimento do valor do frete de compra é a implantação do *Milk run* na obtenção dos materiais, podendo indicar que haja desconto no custo do material a ser compensado por aumento no custo de transporte (*trade-off*), mas, pode-se economizar na consolidação da carga e na redução de inventário.

O *Milk Run* é um sistema de coleta e entrega de materiais que os clientes, no intuito de reduzir seus custos, renegociam com os fornecedores seus preços; assumindo que, ao invés do fornecedor entregar o material no cliente, o cliente responsabilizar-se-á pelo frete e, irá buscar o material no fornecedor. No *Milk Run,* a empresa compradora ganha na otimização de rotas e consolidação das cargas dos fornecedores, assegurando seu fluxo de materiais. As vantagens são: redução de inventário, redução na movimentação do material, eliminação de desperdícios, aumento no controle e na disciplina dos processos, aumento na flexibilidade e velocidade de reação.

De posse da informação do frete de compra, ao invés de contabilizar o valor dos materiais, incluindo, todos os custos logísticos, diretamente em uma conta contábil apenas (Estoque de Matéria-Prima), poderiam ser criadas contas contábeis no Plano de Contas da empresa, onde sejam segregados os valores referentes aos custos logísticos, tratando-os, preferencialmente, como custos variáveis do período. Isso para que os gestores da Logística de Abastecimento possam avaliar seus desempenhos, destacando os custos mais relevantes, tais como: Frete do Trânsito Nacional, Frete do Trânsito Internacional, Seguros, Armazenagem, Honorários dos Despachantes Aduaneiros, Agentes de Carga, Taxas do Armador e dos Terminais, Movimentações Internas, Imposto de Importação, Taxas Diversas (para liberação, desconsolidação, entre outras), etc.

Os impostos recuperáveis (ICMS, IPI e PIS) incidentes nas operações de compras não são contabilizados no custo do material, e sim, como Impostos a Recuperar, compensados nos Impostos a Recolher. Contudo, a área de Logística deve receber informações sobre os custos tributários incidentes em suas operações, para poderem tomar as devidas ações, tais como, os impostos incidentes nos processos de importação e exportação, nas circulações de mercadorias, etc.

Por parte da empresa, se houvesse a intenção de segregar esses custos, por tipo de material, haveria uma dificuldade maior de identificação, pois, de acordo com revisão bibliográfica realizada, algumas empresas negociam por lotes de materiais, para otimização de custos com melhor aproveitamento de espaços de *containers*, etc.

Uma alternativa para redução dos custos de obtenção dos materiais nacionais é o *JIT (Just in Time*), técnica bastante utilizada, atualmente, constituída por um sistema que sincroniza a entrega das peças pelo fornecedor, conforme a programação e, seqüenciamento da produção, assegurando o fornecimento com inventário minimizado.

No caso dos materiais importados, a cadeia envolve todas as atividades logísticas, do fornecedor no exterior até a fábrica no País importador. Os fornecedores em seu país de origem, dependendo dos termos de negociação internacional (*incoterms*), podem ou não “embutir” em seus preços, além dos materiais, os custos logísticos - os custos de transportes e desembaraços, até a chegada do material à empresa compradora e, posterior, agregação no valor dos materiais no estoque.

Visando a reduzir os custos de obtenção dos materiais nacionais ou importados, podem ser implantados Centros de Consolidação ou terceirizar as operações para Consolidadores que administrarão a consolidação e o embarque de materiais, no intuito de maximizar embarques e otimizar o transporte, assegurando total controle da cadeia de abastecimento pela melhora no fluxo de envio de materiais.

Os custos associados à Logística de Abastecimento, dependendo da decisão a ser tomada, deveriam ser identificados, classificados e acumulados em função do objeto ou em relação ao tipo de aplicação do esforço de suprimentos (custos das “n” cadeias de fornecimento, por rotas, por fornecedor, etc). Após a chegada dos materiais às unidades fabris, passam a incorrer os custos associados à Logística de Planta, a serem observados no Quadro 2:

QUADRO 2 – CUSTOS DA LOGÍSTICA DE PLANTA						
	Recebimento/ Desconsolidação / Armazenagem /	**Programação e Chamadas de Materiais**	**Submontagens**	**Abastecimento de Linha**	**Abastecimento Interplantas**	**Manuseio e Movimentação -** *Handling*
Embalagens						
Armazenagem						
Movimentação						
Transportes						
Custos de inventários	• Custo de oportunidade relativo ao nível de inventário de matérias-primas e produtos em processo					
Custo das falhas	• Materiais / produtos danificados • Paradas / perdas de produção • Etc.					
Custos derivados das exigências de níveis de serviço	• Tempos para abastecimento • Seqüenciamento • Alterações de programação					
Custos de Processamento de Dados e Tecnologias Associadas	• Utilização de sistemas para planejamento, programação e controle da produção e controle de estoques					
Custos Tributários	• Na Armazenagem: IPTU, Licenças de Uso, ISS (terceiros); No manuseio: Encargos Sociais, etc.					

3.2.2 Custos da Logística de Planta

A Logística de Planta envolve as atividades desde o recebimento das matérias-primas, todo o suporte logístico à fabricação e a entrega dos produtos acabados para a expedição. Dentre os elementos de custos logísticos, que devem estar contemplados nos inerentes à Logística de Planta que podem ser visualizados no Quadro 2, incluem, também, os custos relativos ao Recebimento e os custos com Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP).

O Recebimento consiste na aceitação física do material entregue, descarregamento do material, preparação do material para estocagem ou re-despacho, verificação e documentação da quantidade e das condições do material entregue, de acordo com os procedimentos adotados pela empresa.

Uma estratégia usada, atualmente, para otimizar os custos de Recebimento é a Janela de Entrega (*Time Windows*) que, associada ao *Milk Run*, assegura o recebimento das peças em horários pré-determinados, possibilitando a redução do inventário. A Janela de Entrega consiste no estabelecimento de horários para que os fornecedores possam entregar os materiais negociados com a empresa.

Os custos com Planejamento, Programação e Controle da Produção são gastos inerentes à sincronização das entradas (materiais) para que as necessidades de saídas (produtos) sejam atendidas. Devem ser considerados os gastos com a mão-de-obra do pessoal responsável por exercer esta atividade, bem como os gastos gerais existentes nas atividades, incluindo, os sistemas utilizados (tecnologia de informação). O problema desta atividade é determinar “quando”, “onde” e “quanto” deve ser produzido, observadas a capacidade instalada de produção, assim como a de vendas, localização, níveis de inventário, armazenagem, modos de transporte, suas restrições, etc. Envolve o planejamento do fluxo de materiais e os recursos de transporte, armazenagem e movimentação dos materiais e produtos acabados.

Os principais custos associados à Logística de Planta são: (1) os custos de manutenção dos inventários de matérias-primas, componentes e produtos em processo; (2) os relativos à armazenagem dos materiais e componentes; (3) os custos relativos a equipamentos; (4) embalagens e dispositivos de movimentação; (5) manuseio e movimentação de materiais nas plantas (empilhadeiras, tratores, carrinhos, esteiras, etc.) e, (6) mão-de-obra operacional e de supervisão envolvida no processo. Basicamente, estes custos ocorrem ao longo dos subprocessos mostrados no Quadro 2.

Esses custos, dependendo da decisão a ser tomada, deveriam ser identificados, classificados e acumulados em função do objeto relacionado à aplicação do esforço de produção (produtos, roteiros de produção, por unidade fabril, etc). Podem existir diversos *trade-offs* com outros elementos, tais como: custos de movimentação de materiais, de inventários e decorrentes de lotes, cujo objetivo do gestor é satisfazer a demanda para o produto em cada período e minimizar os custos totais de produção, incluindo os custos de manutenção de inventário.

Para que seja realizada a atividade de planejar, programar e controlar a produção, é relevante que se revise o planejamento da demanda, as políticas de inventário, as restrições de recursos e capacidades, para que o planejamento e

programação possam ser realizados, levando em consideração, inclusive, *mix* de produtos, necessidades de seqüenciamento, visando a que não ocorram desperdícios ou falhas no sistema logístico.

Em se tratando de produção, há, também os custos decorrentes de lotes que são os custos relativos à produção ou aquisição dos itens de custos de preparação da produção (*set up* de máquinas – tempo de preparação, inspeção, refugo, ineficiência do início da operação – efeito da curva de aprendizagem), capacidade perdida na mudança de máquinas, movimentação, programação e expedição de materiais. A política de lotes interfere diretamente nos custos do processamento das informações.

Um benefício importante dos lotes, conforme a afirmação anterior, deve ocorrer, também, na Logística de Abastecimento, onde a matéria-prima pode ser comprada em lotes menores, minimizando custos de manutenção de inventário e armazenagem. Os gestores de Logística devem estar cientes do impacto de suas decisões na eficiência das operações de fabricação, e considerar as mudanças associadas aos custos de fabricação ao estabelecer as políticas logísticas. Após o processo produtivo, quando o produto está disponível para a comercialização, começam a incorrer os custos da Logística de Distribuição.

3.2.3 Custos da Logística de Distribuição

A distribuição engloba, entre outras atividades: previsão de demanda, quantificação e localização de estoques de produtos e administração de recursos. Dentre os objetivos da distribuição, necessita-se ter precisão no planejamento e no atendimento dos pedidos (embarque completo, em perfeitas condições, com entrega no prazo e documentação adequada).

De forma bastante ampla, todos os gastos incorridos após a fabricação, podem ser considerados como custos de distribuição. Os bens e serviços movimentam-se ao longo dos canais de distribuição. Assim, é considerado o quarto “P” do composto de Marketing, ao lado do Produto, Preço e Promoção. Willson (1995), ao tratar dos Custos de Distribuição, comenta que a maioria das empresas preocupa-se em classificá-los em despesas diretas de vendas, despesas com promoção e propaganda, despesas com transportes, estocagem e armazenagem e despesas gerais de distribuição, pois os consideram como custos relevantes. Neste estudo, não estão sendo considerados os custos relacionados à atividade de Vendas.

Evidenciam-se os custos associados à Logística de Distribuição no Quadro3:

QUADRO 3 – CUSTOS DA LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO						
	(Expedição) Transferência Planta - CD	**Armazenagem e operações para distribuição**	**Transporte consolidado**	**CD´s regionais /** *Cross Docking*	**Transporte para Cliente**	**Entregas e serviços correlatos.**
Embalagens						
Armazenagem						
Transportes						
Custos de inventários	• Custo de oportunidade relativo ao inventário de produtos acabados até a efetiva transferência de propriedade ao cliente.					
Custo das falhas	• Faltas de estoque • Perdas de vendas • Entregas erradas, etc.					
Custos derivados das exigências de níveis de serviço	• Consistência e exatidão do pedido • Prazo • Tempo • Horários • Assistência na entrega, etc.					
Custos de Processamento de Dados	• Utilização de simuladores de embalagens, EDI (comunicação com clientes), sistema de faturamento, roteirizadores, processamento de pedidos, controles de estoques e controles de armazenagem, sistema de faturamento, etc.					
Custos Tributários	• Análise dos Impostos Incidentes nas Vendas, Incentivos Fiscais, Tarifas e Taxas Alfandegárias.					

Os Custos de Distribuição, dependendo da decisão a ser tomada, deveriam ser identificados, classificados e acumulados em função dos objetos de custeio relacionados à aplicação do esforço de distribuição (clientes, canais de distribuição, regiões ou produtos). Segundo VanDerbeck e Nagy (2001), no Brasil, as leis estaduais e federais que proíbem preços discriminatórios de vendas e a concorrência acirrada forçaram os profissionais de Controladoria a dedicar-se mais ao estudo dos custos de distribuição, visando a apropriá-los aos objetos, tais como: produtos, clientes, canais de distribuição, regiões, etc.

Percebeu-se que, a maioria dos *trade-offs* entre os elementos físicos citados no tópico 3.1., relaciona-se à manutenção dos inventários existentes ao longo das cadeias de abastecimento, planta e distribuição, dependendo do tipo de material que esteja sendo estocado ou em trânsito.

3.2.4 Custos de Manutenção de Inventários (Estocagem)

Os estoques têm como função assegurar a disponibilidade de materiais e produtos regulando seus fluxos de entrada e saída. Dependendo do setor podem significar volumes vultosos de recursos imobilizados e sua minimização tem se constituído numa das principais motivações para a implantação de novas soluções logísticas e novas formas da organização da produção – Manufatura Enxuta (*lean thinking)* - conforme apontam Womack e Jones (1998).

O custo de manutenção de inventário engloba o custo do capital investido, os impostos, seguros, obsolescência e risco. O aspecto mais controverso é o da determinação da taxa de custo a ser aplicada ao capital investido (custo de oportunidade).

Lima (2003) considera que essa taxa de oportunidade deve ser apurada pela média ponderada entre a taxa média de juros referentes ao capital de terceiros e a taxa esperada de retorno dos acionistas ponderadas pela proporção de cada uma dessas origens. O conceito que este autor utiliza é o de Custo Médio Ponderado de Capital (CMPC).

Para a apuração do CMPC, Martins (2001) sugere que seja reconhecido o custo de capital de cada fonte específica de financiamento (capital próprio e de terceiros), levando em conta determinada estrutura de capital ideal ou possível. Assim, conforme esse autor, "*os custos das fontes específicas seriam ponderados por participações determinadas no total de financiamentos*". O processo para a apuração do CMPC seria, de acordo com Martins (2001, p.217):

> 1. *cálculo do custo de cada fonte financeira específica;*
> 2. *determinação da porcentagem de cada fonte financeira no total do financiamento e,*
> 3. *soma dos produtos dos itens 1 e 2.*

Determinada a taxa de oportunidade a ser aplicada ao saldo dos estoques, deve-se focalizar a apuração dos custos de manutenção do inventário.

3.2.5 Custos de Tecnologia de Informação e Processamento de Pedidos

A Logística vem apresentando investimentos crescentes e custos significativos em tecnologias de operação e de informação. É comum a utilização de transelevadores, sistemas automatizados de separação de materiais, rádio freqüência, códigos de barra, computadores de bordo, *softwares* especializados em roteirização de transportes, em gerenciamento de armazéns, de otimização de redes, etc. Envolvem custos de manutenção de sistemas e mão-de-obra especializada.

3.2.6 Custos Tributários

Toda movimentação de mercadorias, serviços logísticos prestados por terceiros, processos de exportação e importação implicam em custos tributários presentes ao longo das cadeias logísticas. Em certos casos, como no Brasil, a "engenharia logística" tem que estar acoplada a uma verdadeira "engenharia fiscal", dada a relevância e multiplicidade de incidências fiscais que, dentro de regras legais, podem representar alterações significativas no custo total logístico de uma cadeia.

3.2.7 Custos Decorrentes do Nível de Serviço e Falhas Logísticas

Os custos associados ao nível de serviço decorrem de impactos nos elementos e operações logísticas para atender maiores exigências por parte de clientes ou do mercado.

O custo da falha resulta da empresa incorrer em perdas efetivas decorrentes de falhas logísticas, por exemplo, uma parada da fábrica por falta de material, a perda de vendas pela falta de produtos, produtos entregues avariados, etc. Este é um custo de difícil mensuração, mas que, em função da gravidade das falhas, pode tornar-se muito significativo.

A otimização de custos logísticos não ocorre pela redução de custos individuais dos vários elementos de custos abordados. A tendência, muitas vezes verificada nas empresas, de busca de redução de preços unitários nas compras e contratações pode resultar numa espécie de "tiro pela culatra", aumentando, ao invés de diminuir, o custo total logístico.

Os custos logísticos não devem ser analisados de maneira isolada e, sim, conforme a essência da Logística Integrada, globalmente, reconhecendo os efeitos dos *trade-offs* existentes no intuito de otimizar o custo total logístico, visando a atender o nível de serviço desejado. O nível de serviço ao cliente é um dos focos da Logística e, portanto, constata-se ser necessário que seja levado em consideração o impacto das exigências de cada cliente no resultado econômico da empresa.

4. Considerações Finais

No âmbito da pesquisa acadêmica sobre custos logísticos, identificou-se uma lacuna quanto ao desenvolvimento de um conhecimento estruturado, sistematizado e suficientemente aprofundado, a respeito desse tema, assim como o impacto das atividades de Logística no resultado econômico das empresas.

Convém mencionar que o propósito da estruturação realizada para ordenar a discussão sobre os elementos de custos logísticos foi buscar a abrangência na visão desses custos, e não aprofundar / detalhar a discussão sobre cada um deles.

É unânime entre os autores da área de Logística, comentar sobre a necessidade de identificação e mensuração dos custos, bem como da melhoria dos níveis de serviço no fluxo logístico. Ocorre que todo fluxo é composto por um conjunto de processos que geram custos, e são responsáveis pelo nível de serviço, que se materializa na receita de vendas. Portanto, para medir a eficiência logística, o ponto de partida é conhecer os processos e fluxos logísticos e identificar e mensurar os custos logísticos associados a cada um.

Nenhuma atividade de Logística poderia ocorrer dentro de uma empresa, de maneira eficiente, sem as necessárias informações de custo e desempenho, geradas por intermédio de um sistema de informações gerenciais eficiente, dentro da empresa e / ou com os membros de sua cadeia de suprimentos. Essa é uma das funções da Controladoria: subsidiar os gestores com informações relevantes a seu processo de gestão e que possam otimizar seus resultados econômicos.

A importância dos custos logísticos dependerá das características dos produtos, do segmento em que atuam e de como o modelo de gestão da empresa considera a Logística, com relação a outras categorias de custo e objetivos. Dependerá, também, da localização, dos recursos da empresa em relação às suas fontes de abastecimento e distribuição, bem como do papel que a empresa pode desempenhar em um sistema logístico ou em uma cadeia de suprimentos.

Os gestores de Logística, responsáveis pelas decisões, têm como objetivo principal que os benefícios das mesmas sejam maiores que seus custos; assim como necessitam que as informações disponíveis para a tomada das referidas decisões sejam compreensíveis, úteis, relevantes, confiáveis e oportunas. Para isso, a atividade de Logística necessita que a Controladoria forneça as informações de custos logísticos descritas no decorrer deste trabalho, para poder melhor direcionar sua tomada de decisões.

5. Bibliografia

BIO, Sérgio Rodrigues. **Logística e Vantagem Competitiva. In:** Centro de Pesquisa em Logística Integrada à Controladoria e Negócios – Núcleo Logicon – Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis, Atuariais e Financeiras – FIPECAFI, FEA/USP, São Paulo, 2001.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística Empresarial:** o processo de integração da cadeia de suprimento**.** Tradução Equipe do Centro de Estudos em Logística, Adalberto Ferreira das Neves. São Paulo: Atlas, 2001. Título Original: *Logistical Management*.

COPACINO, William C. **Supply Chain Management: The Basics and Beyond**. APICS Series on Resouce Management, U. S. A.: The St. Lucie Press, 1997.

FARIA, Ana Cristina. **CUSTOS LOGÍSTICOS: Uma abordagem na adequação das informações de Controladoria à gestão da Logística Empresarial.** Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) - FEA-USP, São Paulo, 2003.

GAZETA MERCANTIL LATINO AMERICANA. Atividade avança na América Latina, mar. 2001. Disponível em: <http://www.infraestruturabrasil.gov.br>. Acesso em: 14 mar. 2001.

INSTITUTE OF MANAGEMENT ACCOUNTANTS (IMA). ***Cost Management for Warehousing.*** [S.I.]: *National Association of Accountants,* 4-K, september, 1989. (*Statements on Management Accounting).*

_____. ***Cost Management for Logistics.*** [S.I.]: *National Association of Accountants,* 4-P, june, 1992. (*Statements on Management Accounting).*

LAMBERT, Douglas M; STOCK, James R.; VANTINE, José G. **Administração Estratégica da Logística**. Tradução Maria Cristina Vondrak. São Paulo: Vantine Consultoria, 1998. Título original: *Strategic Logistics Management*.

LIMA, Maurício P. Estoque: custo de oportunidade e impacto sobre os indicadores financeiros. **Revista Tecnologística.** São Paulo: Publicare Editora. Ano VIII, N. 90, Maio/2003.

MARTINS, Eliseu. **Avaliação de empresas:** da mensuração contábil à econômica. São Paulo: Atlas, 2001.

_____. **Contabilidade de Custos**. 9.ed. São Paulo: Atlas, 2003.

REEVE, James M. ***Logistics and Marketing Costs.*** *Prentice Hall Handbook of Cost Accounting*. *University of Tennessee*, Knoxville, july 1998.

SOCIEDADE PORTUGUESA DE INOVAÇÃO. **Logística:** Percepcionar a evolução. Principia, 1999. Disponível em: <http://www.spi.pt/documents/books/ecommerce/celog/experimentar.manual/1.2/cap_apr...>. Acesso em: 11 maio 2003.

VAN DERBECK, Edward J; NAGY, Charles F. **Contabilidade de Custos**, São Paulo: Pioneira, 2001.

WILSON Rosalyn; DELANEY, Robert V. ***12th Annual State of Logistics Report***. June, 2001. Disponível em: <http://www.cassinfo.com/2001%20Press%20Conference%20Final.PDF>. Acesso em: 01 abr. 2003.

WILLSON, James D.; ROEHL-ANDERSON, Janice M.; BRAGG, Steven M. ***Controllership:*** *the work of the managerial accountant.* 5.ed. New York: John Wiley & Sons, 1995. 206 p.

WOMACK, James P., JONES, Daniel T. **A Mentalidade Enxuta.** Rio de Janeiro: Campus, 1998.

---

[i] O Custo de Oportunidade é um custo de capital que não é registrado contabilmente (nos livros contábeis tradicionais), e não implica desembolsos de caixa, pois tem natureza econômica. O custo de oportunidade, de acordo com Martins (2003, p.234), "*representa o quanto a empresa sacrificou em termos de remuneração por ter aplicado seus recursos numa alternativa ao invés de em outra."*