



REVISTA AMBIENTE CONTÁBIL

<http://www.periodicos.ufrn.br/ojs/index.php/ambiente>

<http://www.ojs.ccsa.ufrn.br/index.php/contabil>

<http://www.atena.org.br/revista/ojs-2.2.3-06/index.php/Ambiente>

ISSN 2176-9036

Artigo recebido em: 28.08.2013. Revisado por pares em: 17.09.2013. Reformulado em: 02.10.2013. Avaliado pelo sistema double blind review.

O CUSTO TOTAL E AS SOLUÇÕES LOGÍSTICAS

TOTAL COST AND LOGISTICS SOLUTIONS

EL COSTO TOTAL Y LAS SOLUCIONES LOGÍSTICAS

Autores

Juliana Ventura Amaral

Doutoranda em Controladoria e Contabilidade da FEA/USP. Endereço: Avenida Professor Luciano Gualberto, 908 – CEP 05508-900 – São Paulo – SP – Brasil. Telefone/FAX: (11) 3091-5820

E-mail: juliana.ventura.amaral@usp.br

Reinaldo Guerreiro

Doutor em Controladoria e Contabilidade pela FEA/USP. Professor do Departamento de Contabilidade e Atuária da FEA/USP. Endereço: Avenida Professor Luciano Gualberto, 908 – CEP 05508-900 – São Paulo – SP – Brasil. Telefone/FAX: (11) 3091-5820

E-mail: reiguerr@usp.br

[Artigo apresentado no 13º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade. São Paulo – SP. Julho 2013].

RESUMO

A análise do custo total, apesar de ser essencial para a gestão logística, ainda é insuficientemente empregada no ambiente empresarial e pouco explorada nas pesquisas científicas. Diante dessa constatação, este trabalho, apresentado na forma de ensaio teórico, teve como principal objetivo caracterizar o arcabouço teórico do custo total logístico. Para atingir a esse objetivo, este estudo inicialmente explorou o surgimento e a sedimentação do conceito e a sua possível utilização na determinação das soluções logísticas. Em seguida, discutiu a necessidade de aplicar a análise do custo total para assegurar que o desenho e o redesenho da rede e dos processos logísticos e a formulação dos projetos logísticos sejam guiados pela busca do oferecimento do nível de serviço estabelecido ao cliente ao menor custo total possível. Além disso, levantou os fatores que induzem à utilização do custo total como orientador da solução, com destaque para o alto posicionamento hierárquico e o amplo âmbito de controle da área logística, a presença do desenho de soluções no escopo logístico, a integração das atividades logísticas, a utilização de modelos e a disponibilidade de precisas

informações contábeis. Por fim, articulou e consolidou todo o conteúdo discutido e apresentou sugestões para que futuros estudos aprofundem as investigações do tema apoiando-se em plataformas teóricas alternativas, como a teoria psicológica e a teoria institucional.

Palavras-chave: Logística. Custo total. Soluções logísticas.

ABSTRACT

Total cost analysis is insufficiently used in enterprises and slightly explored in scientific researches notwithstanding its essentialness for logistics management. This work, based in this perception, had as main objective the characterization of total cost theory, with a theoretical essay format. With the aim of meeting this objective, this study firstly examined the emersion and the sedimentation of the concept and its possible role in logistics solutions. Afterwards, it argued that total cost analysis can ensure that the design and the redesign of logistics network, processes and projects will be guided by the search to offer the established service level at the lowest total cost. Furthermore, it showed what factors lead to the use of total cost analysis, with emphasis to the high hierarchal position and the wide ambit of control of logistics area, the presence of solutions design in logistics scope, the integration of logistics activities, the utilization of models and the availability of accurate accounting information. Finally, it articulated and consolidated all the discussed content and suggested that future studies should probe more deeply the subject and use alternative theoretical platforms, as psychological and institutional theories.

Keywords: Logistics. Total cost. Logistics solutions.

RESUMEN

El análisis del costo total, por más que sea esencial a la gestión logística, aún es insuficientemente empleado en el medio corporativo y poco explorado en las pesquisas científicas. Teniendo esta constatación, este trabajo, presentado en la forma de ensayo teórico, tuvo como principal objetivo la caracterización de la plataforma teórica del costo total logístico. Para attingir a este objetivo, este estudio primeramente exploró el surgimiento y la sedimentación del concepto y su posible utilización en la determinación de las soluciones logísticas. En seguida, discutió la necesidad de evaluar el costo total para asegurar que el diseño y el rediseño de la red y de los procesos logísticos y que la formulación de los proyectos logísticos sean guiados por la busca de ofrecimiento del nivel de servicio establecido con el cliente al menor costo total posible. Además, levantó los factores que inducen a la utilización del costo total como orientador de soluciones, con destaque para el alto posicionamiento jerárquico y el largo ámbito de control del área logística, la presencia del diseño de soluciones en el área logística, la integración de las actividades logísticas, la utilización de modelos y la disponibilidad de informaciones contables precisas. Finalmente, articuló y consolidó todo el asunto discutido y presentó sugerencias para que futuros estudios amplíen investigaciones sobre el tema con base en plataformas teóricas alternativas, como la teoría psicológica y la teoría institucional.

Palabras clave: Logística. Costo total. Soluciones logísticas.

1 INTRODUÇÃO

“Na pesquisa logística, a fruta baixa da árvore ainda não foi recolhida” é a frase que inicia a chamada por estudos lançada por Waller e Fawcett (2012) sobre custo total. Essa situação ocorre porque a aplicação empresarial e acadêmica do conceito tem sido limitada, apesar de Lewis, Culliton e Steele já terem evidenciado, em 1956, que sem sua análise os custos logísticos são conduzidos à condição de subotimização.

Embora a logística tenha sua importância ressaltada desde o longínquo período das construções das pirâmides, até antes da década de 1950 seu contexto era primordialmente relacionado à aquisição, à manutenção e ao transporte militar. Apenas a partir de meados dos anos 1950 a logística começou a se estender ao meio empresarial de maneira restrita. As atividades que atualmente são consideradas logísticas estavam com atribuições fragmentadas, trazendo diversos objetivos colidentes e conduzindo a altos custos e a baixo nível de serviço ao cliente (LUMMUS; KRUMWIEDE; VOKURKA, 2001; BALLOU, 2007). Os profissionais responsáveis pelo transporte, por exemplo, selecionavam modais baratos e lotavam ao máximo os veículos para reduzir as tarifas de frete, ampliando absurdamente o nível de inventários. Diante da constatação desses problemas, Lewis, Culliton e Steele (1956) apresentaram o conceito “custo total”.

O custo total ancora-se nas inter-relações das atividades (MAGEE; COPACINO; ROSENFELD, 1985) e preza que o gerenciamento logístico se empenhe na otimização holística de custos, uma vez que nenhum custo pode ser modificado isoladamente sem não comprometer o serviço ao cliente e os outros custos (LAMBERT; ARMITAGE, 1979). Logo, o principal objetivo da logística deve ser a otimização do custo total e não a redução individual de custos (LAMBERT; STOCK, 1992).

Apesar da necessidade de se conhecer o custo total para otimizá-lo, poucas empresas efetivamente o mensuram (FELLOUS, 2009; AMARAL, 2012). Do lado acadêmico, a exploração do conceito também é escassa: poucos são os estudos que de fato exploram o que é custo total e quais antecedentes direcionam sua aplicação. Desses poucos estudos, a grande maioria tem sido construída fazendo uso de uma perspectiva excessivamente dogmática (WALLER; FAWCETT, 2012).

É nesse contexto que se insere o presente trabalho, elaborado na forma de um ensaio teórico. O ensaio teórico consiste em um estudo formal, discursivo e conclusivo, que abarca uma exposição lógica e reflexiva e uma argumentação rigorosa (SEVERINO, 2007). É também uma forma de reflexão intelectual, na qual há uma criação do sujeito sobre determinado objeto (MENEGETTI, 2011) e na qual se devem necessariamente apresentar intuições que lhe confirmem criatividade e originalidade (BERTERO, 2011).

A criatividade deste ensaio reside na organização do esparso arcabouço teórico do custo total, com a reunião do seu surgimento à sua aplicabilidade. A originalidade encontra-se na proposição dos fatores que influenciam o uso do custo total como orientador à determinação das soluções. Ao organizar e abordar esses tópicos, esta pesquisa contribui com a teoria contábil e logística por estruturar e fomentar discussões do conceito. Do ponto de vista prático, este estudo auxilia os profissionais logísticos, evidenciando aspectos que devem ser considerados nas suas deliberações, e os profissionais contábeis, revelando que esses poderiam empenhar um relevante papel na integração logística se oferecessem as informações que aquela área espera.

2 SURGIMENTO DO CONCEITO DO CUSTO TOTAL LOGÍSTICO

Apesar de a caracterização de logística do Conselho de Profissionais de Gerenciamento de Cadeia de Suprimento (*Council of Supply Chain Management Professionals* - CSCMP) ser comumente aceita e bastante recorrente na atualidade, ela não foi a que sempre descreveu seu verdadeiro conceito. Sua definição como “a parte do processo da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla de maneira eficiente e efetiva o fluxo e a armazenagem de bens, serviços e informações, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender às necessidades dos clientes” em nada condiz com a realidade logística no começo do século passado.

Até a primeira metade do século XX não era usual ver a logística no rol de preocupações e de decisões de empresas não relacionadas ao contexto militar. Apenas na década de 1950 houve a extensão da logística ao meio empresarial. Extensão esta que ocorreu de uma forma bastante limitada, obcecada pelo foco funcional. O responsável pela atividade logística de transporte, por exemplo, preocupava-se somente em manter o ótimo para o seu transporte, não se importando se, para isso, prejudicava outras áreas da empresa, como armazenagem e manutenção de inventários. Os sintomas deficitários desse equivocado foco funcional não demoraram a aparecer: parcelas elevadas das vendas brutas das empresas (algumas vezes mais que um terço), por exemplo, chegavam a ser consumidas pela logística (BALLOU, 2007). Algo precisaria ser feito para reverter a situação.

Foi diante dessa realidade que, em 1956, uma monografia mostrou que o ótimo individual não conduziria ao ótimo global e que uma decisão logística não poderia ser tomada sem uma revisão de todo o contexto. Essa monografia, denominada *The Role of Air Freight in Physical Distribution*, trouxe à luz o conceito do custo total logístico (LEWIS; CULLITON; STEELE, 1956).

Lewis, Culliton e Steele (1956) sustentaram que uma atividade interfere nos custos de outras atividades e que seu maior custo individual poderia oferecer benefícios como compensação, conduzindo, no geral, à otimização do total dos custos. O transporte aéreo, por exemplo, poderia sim viabilizar a diminuição do total do custo logístico, já que o pagamento do seu preço prêmio poderia ser compensado pelos benefícios decorrentes da ampliação da velocidade e da confiabilidade. A velocidade e confiabilidade do transporte aéreo oferecem benefícios a inúmeras atividades, sendo que os mais evidentes são às atividades de manutenção de inventários, de armazenagem e de embalagem.

No que tange à manutenção dos inventários, o transporte aéreo oferece a possibilidade de reduzir a quantidade de estoques. Como consequência dessa diminuição, minora-se o custo de capital, de imposto, de seguros, de armazenagem, de obsolescência, de danificações e de furtos da manutenção de inventários. No que concerne à armazenagem, meios de transportes mais rápidos viabilizam a redução de armazéns. A adoção do transporte aéreo permite que as entregas sejam diretamente remetidas a clientes distantes e, apesar de não eliminar toda a armazenagem, oferece uma situação que permite reexaminar a rede e cortar instalações, que, apesar de necessárias, custam dinheiro e causam problemas. Por fim, no que se refere à embalagem, há casos em que o transporte aéreo pode requerer o uso de menos embalagem do que outros modais, pois os produtos ficam menos acessíveis.

Além de criarem a teoria do custo total, Lewis, Culliton e Steele (1956) aplicaram os conceitos apresentados a dois estudos de caso. No primeiro estudo trouxeram uma empresa, denominada Electro-Lab, que produzia tubos de televisão em Sedville (Pennsylvania, Estados Unidos) e os distribuía em dois centros de distribuição, localizados em Chicago e Los Angeles. Essa empresa notou que o uso do transporte aéreo, em detrimento ao transporte ferroviário, viabilizaria a obtenção de economias, já que, apesar do seu preço prêmio, permitiria reduzir o espaço e o pessoal dedicado à armazenagem, bem como a quantidade de

inventários e seu custo correspondente de capital, impostos e seguros. No segundo estudo trouxeram o caso da distribuição de bombas de combustível de uma empresa denominada Moseby. A questão em análise concentrou-se na quantidade de armazéns mantidos pela empresa, que inicialmente eram sete, não próprios e espalhados pelos Estados Unidos. A movimentação entre a fábrica da Moseby e essas instalações ocorria com o transporte rodoviário. Comparou-se então o custo total incorrido com a manutenção desses armazéns e com o transporte rodoviário ao custo total incorrido sem esses armazéns e com o transporte aéreo e detectou-se que, dependendo da quantidade de unidades vendidas, o modal aéreo poderia ser economicamente viável.

Desse modo, ao mostrar, teórica e empiricamente os inter-relacionamentos do custo do transporte aéreo com os custos das demais atividades, a monografia de Lewis, Culliton e Steele (1956) revelou porque as decisões logísticas não poderiam ser feitas sem uma análise que tomasse como base o custo total. Essa discussão, que é aplicável a todos os transportes, não só ao aéreo, foi a grande e real contribuição do estudo.

Nove anos depois do trabalho seminal do custo total, LeKashman e Stolle (1965) apresentaram uma abordagem para sua aplicação, buscando ilustrar de que forma seria possível mensurá-lo objetivamente. A metodologia sugeriu que três passos fossem seguidos: (1) análise criteriosa das atividades cujos custos são significativamente afetados pelas políticas e decisões logísticas; (2) desenvolvimento dos dados necessários para mensurar fidedignamente os impactos no custo total que cada alternativa em análise trará; e (3) deliberação da alternativa que otimiza o custo total.

Apesar da aparente simplicidade desses três passos, fatores, como a complexidade das inúmeras inter-relações, a ausência de informações contábeis apropriadas e a inexistência de ferramentas facilitadoras, dificultariam a efetiva aplicação da proposta e a colheita dos benefícios consequentes da análise do custo total. Além disso, as medidas individualizadas usadas na avaliação do desempenho logístico, tal como Griffis *et al.* (2007) apresentam, tendem a fazer com que o ótimo individual permaneça sendo perseguido e que o ótimo global continue sendo ignorado.

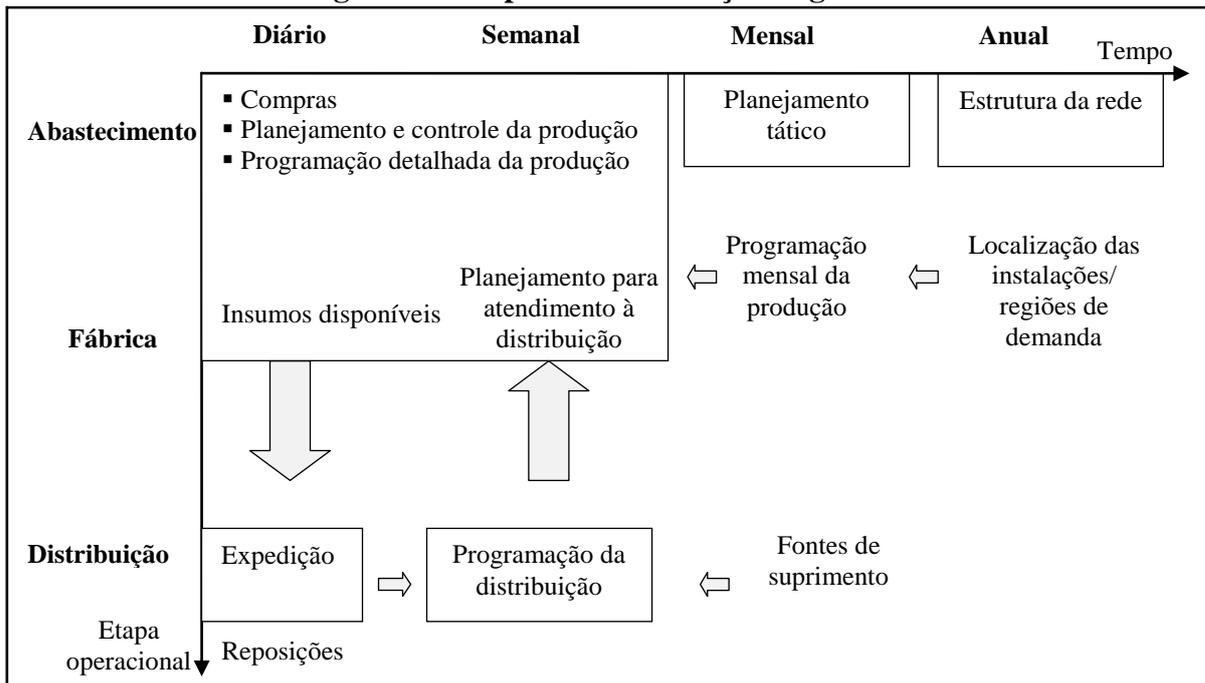
O vice-presidente da Tompkins International, ampla empresa global de distribuição e de operações logísticas, em depoimento oferecido ao IOFM (Institute of Finance & Management) neste ano, exemplifica que a visão holística, infelizmente, ainda não substituiu a visão focal, quando defende que a redução de custos no transporte certamente conduziria a economias. O que esse executivo não ressalta é que se essa redução de custos não for articulada a todo o contexto logístico, pode-se ao final chegar a um custo total maior que, de fato, piore o desempenho econômico-financeiro da empresa. Pode-se assim constatar que, ainda hoje, a aplicação da análise do custo total no ambiente empresarial não chegou a ser da forma que a teoria propôs, prejudicando a real integração logística.

A produção científica sobre o tema também não evoluiu conforme se esperava. Depois do estudo seminal de Lewis, Culliton e Steele (1956) e da complementação de LeKashman e Stolle (1965), pesquisas sobre o tema despontaram nas décadas de 1970 e de 1980, contudo, diminuíram vertiginosamente a partir da década de 1990, sendo que em alguns anos desapareceram completamente. Na atualidade são poucos os estudos que se proponham a examinar cientificamente o conceito. Quando se encontram pesquisas sobre custo total que contenham o rigor metodológico desejado, nota-se uma ênfase na exploração da logística com um escopo limitado. Arias e Camargo (2012) e Camargo *et al.* (2013), por exemplo, abordam o custo total, mas o fazem unicamente a contextos específicos, como da análise do conflito entre manter altos inventários ou aderir ao *Just in time*. Aplicações reais do conceito, mas restritas a situações peculiares, também são encontradas: Said e El-Rayes (2013), por exemplo, apresentaram um modelo para comparar o *trade-off* entre minimizar o custo total e minimizar a criticidade da programação, considerando o limite de espaço no processo de

construções. Lukinskiy, Lukinskiy e Shulzhenko (2011) até propuseram um escopo maior na discussão do custo total, mas acabaram se limitando a discutir sobre formulações matemáticas do seu cálculo.

Raros são, portanto, os estudos das últimas décadas que se proponham a evidenciar de forma holística porque as mudanças e as implementações nos processos logísticos devem ser justificadas pela otimização no custo total. Provavelmente o principal fator que contribua com a falta de visão global aos estudos seja o fato de as soluções da área poderem ser de várias amplitudes, partindo de decisões diárias e operacionais de reposição dos estoques a desenhos de toda a rede logística (CHAPMAN, 1994), conforme ilustra a Figura 1:

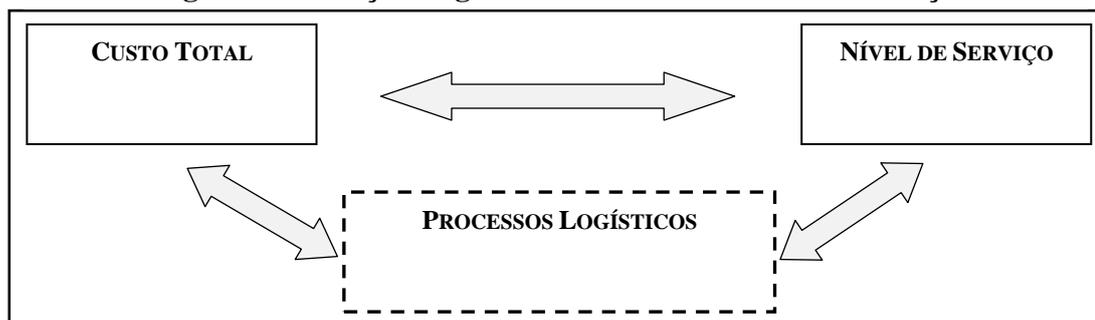
Figura 1 – Amplitude das soluções logísticas



Fonte: Adaptada de Chapman (1994, p. 154)

De fato as soluções de distintas amplitudes têm diferentes graus de complexidade, pois compreender as interações de custos na rede logística da empresa não é igual a identificar as interações de custos de uma solução específica, como, por exemplo, da definição do processo de abastecimento de determinada peça. Contudo, apesar dos distintos graus de complexidade, todas as soluções logísticas têm em comum a busca pelo atendimento da equação nível de serviço ótimo e custo total mínimo (BIO; ROBLES; FARIA, 2003), como mostra a Figura 2:

Figura 2 – Soluções logísticas: custo total e nível de serviço



Fonte: Bio; Robles; Faria (2003, p. 04)

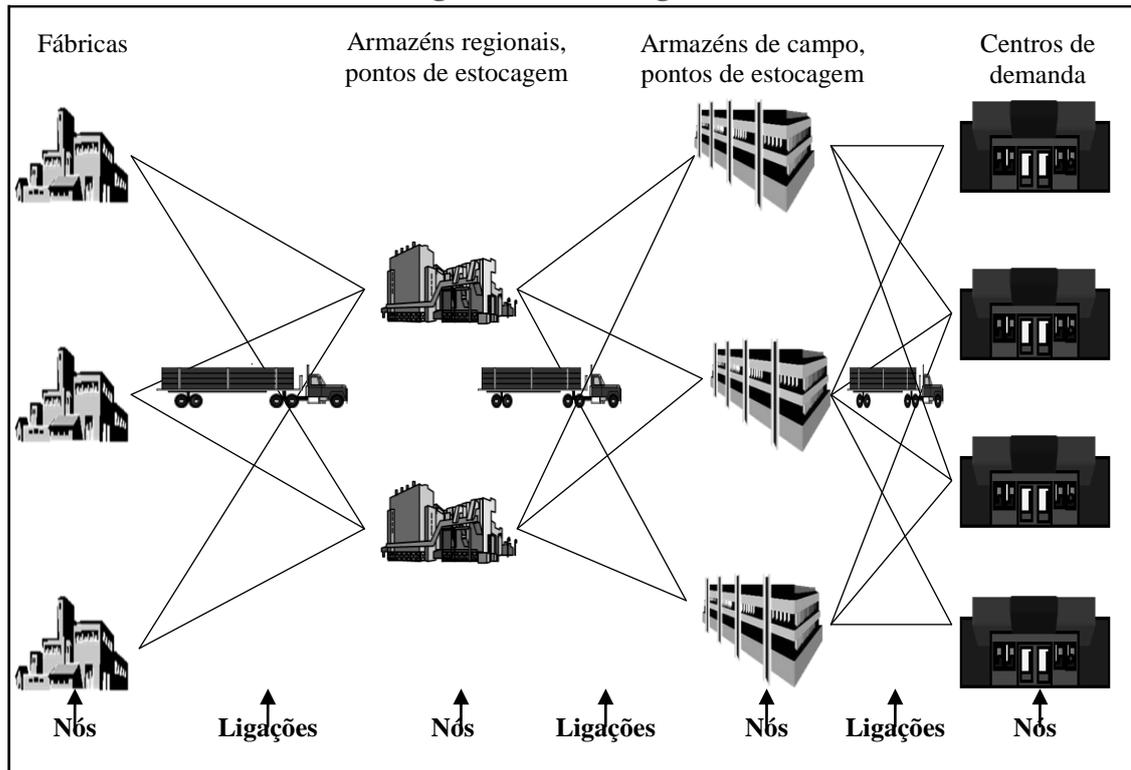
A importância de as soluções logísticas de quaisquer amplitudes considerarem a relação entre o nível de serviço e o custo total deve ser ressaltada, principalmente ao se considerar que a logística deve deixar de ser vista como um mero custo e passar a ser percebida como uma fonte essencial para a diferenciação competitiva (GIL-SAURA, SERVERA-FRANCÉS; FUENTES-BLASCO, 2010). Destarte, discutir-se-á na próxima seção quais distinções há na consideração da análise do custo total nas soluções das mais variadas amplitudes, relacionadas tanto ao desenho/redesenho da rede logística quanto aos seus processos e aos seus projetos.

3 O CUSTO TOTAL E O DESENHO DAS SOLUÇÕES LOGÍSTICAS

3.1 O CUSTO TOTAL E O DESENHO DA REDE LOGÍSTICA

A rede logística é tida como o conjunto de fontes de fornecimento, de fábricas e de armazéns organizados para administrar a aquisição de matérias-primas, sua transformação em produtos acabados e a distribuição desses aos consumidores (CORDEAU *et al.*, 2006). Esse conjunto pode ser abordado como uma rede abstrata de “nós” e “ligações”. Os nós simbolizam os locais (fábricas, armazéns, pontos de varejo, vendedores) em que os fluxos dos estoques experimentam uma parada temporária e as ligações representam os transportes que provêm a movimentação de mercadorias entre os vários pontos de processamento ou armazenagem (BALLOU, 2006; TAYLOR, 2006).

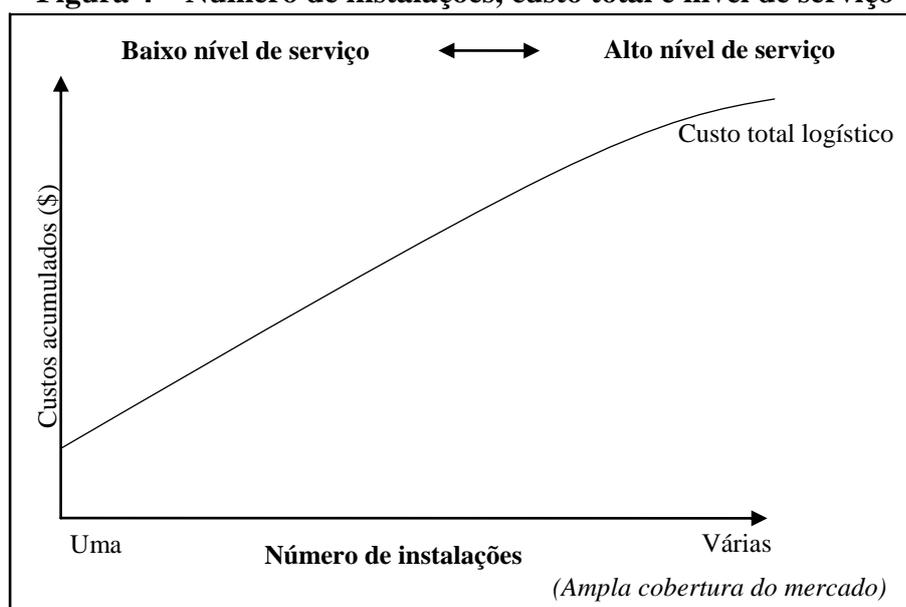
Os estoques controlados nos pontos de processamento e/ou armazenagem (nós) variam. As instalações de produção possuem estoques de matéria-prima, de produtos em processo e de produtos acabados. As instalações de armazenagem, dependendo de sua finalidade, mantêm variados tipos de estoques. Os armazéns do tipo depósito tendem a apenas estocar produtos acabados. Os centros de distribuição armazenam matérias-primas, produtos em processo e produtos acabados. Os transportes também usam variadas rotas e veículos para conectar os nós. Entregas realizadas dentro de uma região geográfica limitada utilizam normalmente um único meio de transporte do ponto de origem ao ponto de destino. Distâncias mais longas, incluindo a maior parte do comércio internacional, tendem a utilizar o transporte intermodal. Uma entrega, por exemplo, pode ir de trem ao porto mais próximo, atravessar o oceano por navio e percorrer o restante do trajeto em um caminhão (TAYLOR, 2006). A Figura 3 ilustra a complexidade e a diversidade de combinações possíveis de um típico desenho dos nós e das ligações da rede logística:

Figura 3 – Rede logística

Fonte: Adaptada de Ballou (2006, p. 484).

Vários elencos de nós e de ligações podem existir. A rede mais simplória é aquela em que um único lugar desempenha todas as funções produtivas e de distribuição da empresa. Redes mais complexas consistem de múltiplos locais, espalhados ao longo do mundo, que desempenham as funções produtivas e de distribuição (LEE; BILLINGTON, 1992). A escolha do grau de complexidade com que se vai atuar e o efetivo desenho são guiados pelo objetivo de otimizar os custos ao oferecer o serviço ao cliente (NAPOLITANO, 1997).

Para atender a esse intento, um primeiro aspecto a ser considerado é o número de instalações com que se atuará. Quanto maior for o número de instalações, maiores serão a abrangência da cobertura do mercado e o nível de serviço oferecido ao cliente, mas, simultaneamente, maiores serão os custos logísticos (GOPAL; CYPRESS, 1993), conforme ilustra a Figura 4:

Figura 4 – Número de instalações, custo total e nível de serviço

Fonte: Adaptada de Gopal; Cypress (1993, p. 28).

Outra questão a ser analisada refere-se à localização das instalações. Os produtos podem ser disponibilizados com a manutenção de estoques próximos aos clientes ou com o controle do intermédio do tempo de resposta (BALLOU, 2006). Uma rede com instalações distantes dos clientes consegue oferecer o mesmo nível de serviço que uma rede com várias instalações próximas aos consumidores, desde que atue com uma estratégia de transportes que reduza o tempo de resposta, mas aumente a complexidade da gestão logística.

Além dessas considerações, a análise dos relevantes *trade-offs* de custos logísticos deve ser realizada. Os *trade-offs* referem-se às trocas compensatórias nas quais o aumento em algum custo (perda em algum aspecto) é compensado com a redução em outro custo ou com o aumento no nível de serviço oferecido ao cliente (ganho em outro aspecto), e vice-versa. Por exemplo, a decisão pela centralização, motivada por incentivos fiscais, em locais distantes dos centros de consumo e de fornecimento brasileiros minimiza os custos de armazenagem e reduz a carga tributária, mas, em compensação, traz a necessidade de intensos fluxos de transporte entre o armazém e os pólos de consumo. A decisão pela automatização do processamento de pedidos, como outro exemplo, culmina em maiores custos da atividade, mas viabiliza uma comunicação eficiente, favorece o fornecimento das informações e aperfeiçoa o serviço ofertado ao cliente.

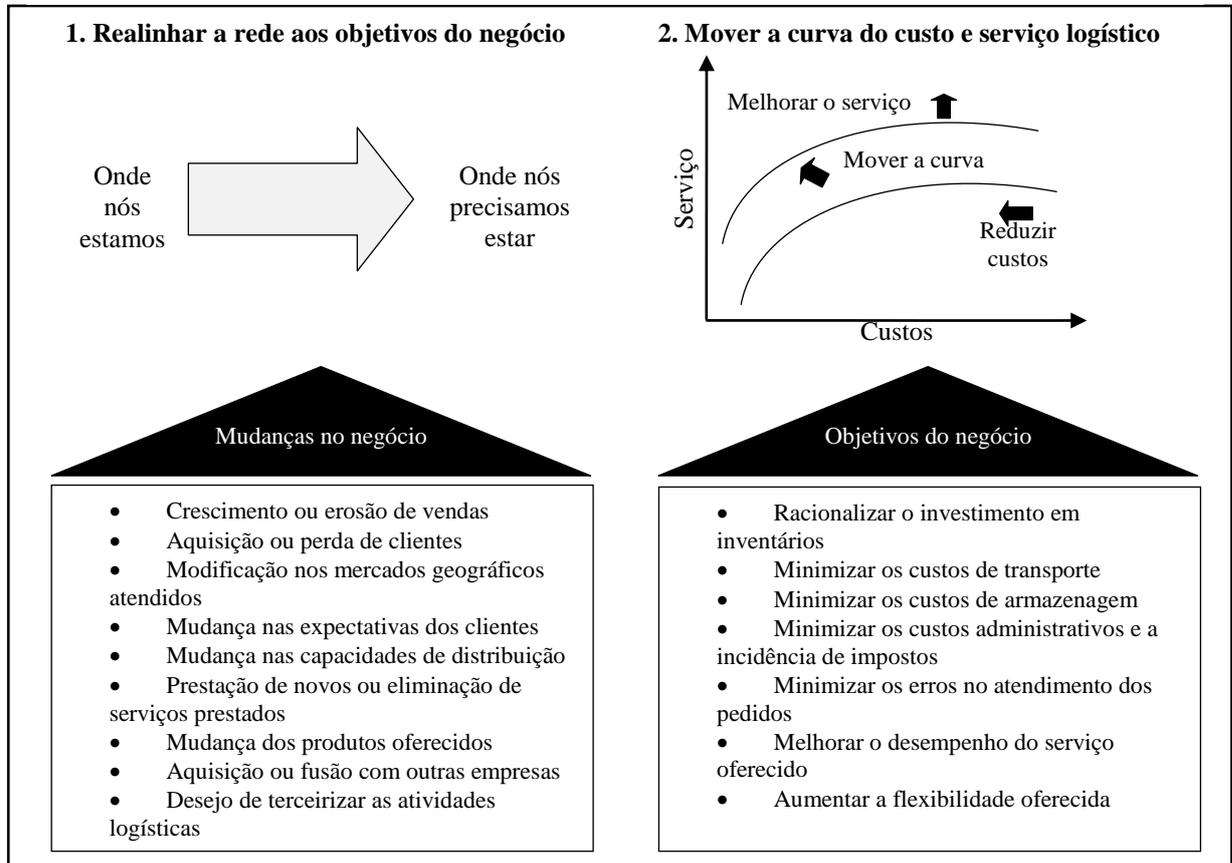
O desenho da rede logística é, contudo, um processo iterativo e está sujeito a diversos refinamentos, havendo ocasiões em que uma rede corretamente desenhada e em atuação precisa ser modificada (BALLOU, 2006). A alteração de estratégia geral da empresa, a mudança da posição competitiva da companhia, a ocorrência de fusões e/ou aquisições, a modificação nos processos produtivos, a manutenção de inventários em excesso, a necessidade de alugar espaços adicionais não programados (estoques não estão mais cabendo nos armazéns da rede), a subutilização dos recursos (ociosidade da mão de obra e/ou dos equipamentos) (MAKARUK, 2005) e as modificações no padrão da demanda ou na política de precificação (BALLOU, 2006) são alguns dos sinais que sugerem um redesenho da rede para realinhá-la aos objetivos de negócios.

Ademais, o redesenho da rede logística pode buscar mover a curva do custo e serviço logístico, já que em decisões normais (sem redesenho), a empresa se move ao longo da curva e, para melhorar o serviço oferecido ao cliente, precisa aumentar seus custos. Ao redesenhar

sua rede, procuram-se meios para, conjuntamente, aumentar o nível de serviço e diminuir os custos (TIEDE; KAY, 2005).

A Figura 5 ilustra esses dois principais motivos de redesenho da rede logística:

Figura 5 – Motivos para redesenhar a rede logística



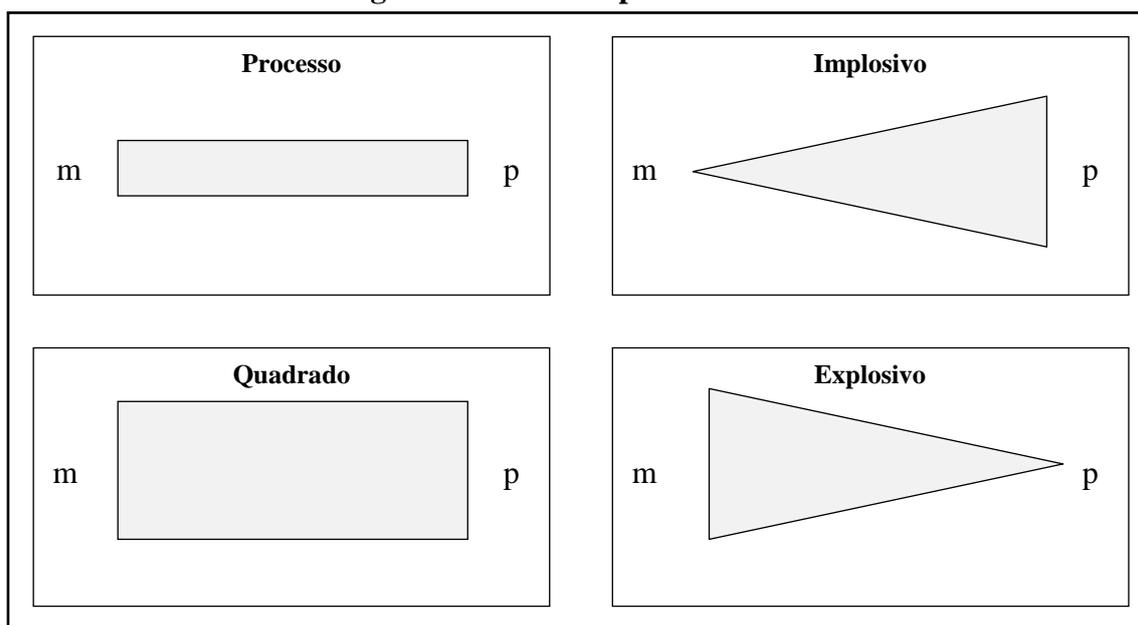
Fonte: Adaptada de Tiede; Kay (2005, p. 34).

3.2 O CUSTO TOTAL E O DESENHO DOS PROCESSOS LOGÍSTICOS

Em vez de toda a rede logística, pode-se identificar a necessidade de redesenho de apenas um ou de alguns processos logísticos (abastecimento, planta, distribuição), de acordo com a importância que cada um empenha na firma.

McKinnon (2001) defende que existe uma relação entre a diversidade dos produtos e o número de inventários mantidos: a ampla diversidade de produtos requer mais inventários e carece de mais (ou mais complexa) armazenagem, manuseio e sistemas de informação, enquanto que a pequena diversidade de produtos requer menos inventários e carece de menos (ou menos complexa) armazenagem, manuseio e sistemas de informação.

Nesse contexto, Burbidge (1994) apresenta uma classificação dos sistemas produtivos guiada pela taxa de conversão do material, ou seja, pela razão entre a variedade de materiais usados na produção (m) e a variedade de produtos finais (p). O autor defende que existem quatro distintos sistemas produtivos: implorivo, explosivo, processo e quadrado, conforme elucidada a Figura 6:

Figura 6 – Sistemas produtivos

Fonte: Burbidge (1983, p. 33; 1994, p. 98).

Os sistemas implosivos implicam na conversão de uma pequena variedade de materiais em uma grande variedade de produtos finais. As fundições, por exemplo, a partir de uma pequena variedade de ferros gusa, sucatas e outros poucos itens, fazem várias peças fundidas diferentes e enquadram-se na categoria implosiva (BURBIDGE, 1983). As empresas implosivas apresentam maior tendência de demandarem reexames em seu processo de distribuição, devido à vasta variedade de produtos finais.

Os sistemas explosivos, por sua vez, implicam na conversão de uma grande variedade de materiais em uma pequena variedade de produtos finais. As linhas de montagem são exemplos que descrevem esse sistema produtivo (BURBIDGE, 1983), que, em oposição aos sistemas implosivos, apresentam maior tendência de importância no abastecimento, devido à entrada de vasta variedade de insumos.

Os sistemas de processo convertem uma pequena variedade de materiais em uma variedade igualmente pequena de produtos finais. Como exemplos, destacam-se fábricas de cimento, indústrias químicas, panificadoras e a maioria das indústrias de base. Os sistemas quadrado são uma extensão aos sistemas de processo e convertem uma grande variedade de materiais em uma grande variedade de produtos. Como exemplos, destacam-se as indústrias eletroeletrônicas e automobilísticas. Visto o volume envolvido na entrada, na operação e na saída dos materiais/produtos, os três processos (abastecimento, fábrica e distribuição) tendem a ser igualmente relevantes.

Logo, os desafios para manter competitiva a rede logística da empresa de um sistema são distintos dos desafios para manter competitiva a rede de uma empresa de outro sistema. Uma empresa de fundição (implosiva), por exemplo, tem maior possibilidade de apresentar modificações em seu processo de distribuição, que induzam à necessidade de redesenho desse processo. Uma empresa de linha de montagem (explosiva), por sua vez, tenderá a apresentar mudanças em seu processo de abastecimento e carecer de redesenhos nesse processo. Independentemente do processo alvo do redesenho, deve-se destacar a permanência do objetivo de definir a solução que melhor atenda aos clientes ao menor custo total possível. O que muda em relação ao desenho e ao redesenho da rede logística é a amplitude da solução: enquanto um desenho da rede delibera a quantidade e a localização das instalações logísticas

de toda a empresa, um desenho de processo determina a quantidade e a localização das instalações dedicadas a um processo.

3.3 O CUSTO TOTAL E A FORMULAÇÃO DOS PROJETOS LOGÍSTICOS

Além das deliberações sobre implantações ou sobre redesenhos da rede e dos processos, as soluções logísticas podem estabelecer ou melhorar aspectos específicos, mediante o estabelecimento de projetos de menor amplitude. Os projetos são empreendimentos independentes que duram limitadamente e possuem propósitos e objetivos próprios.

As justificativas, os métodos, os custos e os benefícios estimados devem ser explicitados na proposta do projeto, com a finalidade de introduzir o conceito, de testar as reações, de obter apoio e de estabelecer a base para a avaliação. Após a ideia ser aceita de acordo com a proposta, costuma-se exigir um estudo de viabilidade que demonstre uma análise financeira com estimativas realistas dos resultados esperados. É no decorrer desse estudo de viabilidade que se investiga a exequibilidade do projeto e que se analisa o custo total, buscando novamente selecionar a alternativa que ofereça o nível de serviço estabelecido ao cliente ao menor custo total. A análise do custo total do projeto deve categorizar os benefícios em três perspectivas: melhoria do serviço, redução de custos e prevenção de custos (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2007).

A melhoria do serviço tem o objetivo de aumentar a fidelidade dos clientes existentes e de atrair novos clientes e inclui a estimativa do impacto do aumento da disponibilidade, da qualidade e da flexibilidade. A redução de custos visa diminuir os gastos incorridos com a logística (*i.e.*, novas tecnologias de manuseio de materiais ou de processamento de pedidos viabilizam operações mais eficientes com menores custos) e/ou acarretar uma única redução nos recursos financeiros necessários ao apoio e à operação dos processos logísticos (*i.e.*, eliminação de armazéns, equipamentos de manuseio de materiais ou sistemas de tecnologia de informação). A prevenção busca eliminar o envolvimento em programas e operações com aumento de custos (*i.e.*, atualizações de tecnologia de informação permitem prevenir o aumento de necessidade de mão de obra).

Para que o benefício esperado seja perseguido, deve-se ter em mente que não basta traçar um estudo de viabilidade que analise somente a atividade pautada do projeto. Um projeto que visa reduzir o número de armazéns dedicados a estocagem de um determinado produto e propõe a agregação dos seus inventários em um pequeno número de centros de distribuição, por exemplo, não pode olvidar de considerar os impactos no transporte. Similarmente, projetos que visam reduzir os preços de determinado componente, induzindo à aquisição de grandes lotes, não podem esquecer-se de ponderar os efeitos na manutenção de inventários (LAMBERT; ARMITAGE, 1979).

4 FATORES QUE DIRECIONAM A APLICAÇÃO DO CUSTO TOTAL LOGÍSTICO

Conhecidos o surgimento e as possíveis utilizações da análise do custo total, passa-se nesta seção à proposição de quais são os principais fatores que direcionam a aplicação do conceito. A discussão desses fatores ajuda a identificar porque há algumas empresas que, infelizmente, permanecem guiando suas decisões pelo ótimo individual, não global, deteriorando seu custo total e seu nível de serviço.

4.1 ALTO POSICIONAMENTO HIERÁRQUICO DA ÁREA LOGÍSTICA

Não há dúvidas de que a efetividade da análise do custo total dependa do apoio da alta gerência. Apesar de a mesma poder, em tese, ser iniciada por qualquer pessoa na companhia, seu sucesso depende de um forte apoio do alto nível gerencial, único nível com poder para determinar que algum executivo fique responsável para avaliar o custo total e para delegar a autoridade necessária às tomadas de decisões. Napolitano (2011) corrobora esse entendimento ao afirmar que apenas o envolvimento da alta gerência nos desenhos e nos redesenhos de rede faz com que haja uma maior crença de que aquela rede é a melhor para a empresa.

Chow, Heaver e Henriksson (1995) acrescentam que quanto maior for a proximidade da logística aos altos níveis da organização, mais se encontram chances de assegurar a coordenação da área. Um redesenho da rede logística, por exemplo, que identifique que o custo total será otimizado com a adição de um armazém, tende a ser mais aplicado em áreas logísticas próximas à alta gerência, pois a nova instalação necessitará de investimentos iniciais que dependem do aval da alta gestão.

4.2 AMPLO ÂMBITO DE CONTROLE DA ÁREA LOGÍSTICA

Já foi constatado que o tamanho influencia os problemas enfrentados pelas organizações e as soluções por elas adotadas. Alastrar esta constatação ao âmbito de controle das áreas empresariais permite considerar que os problemas vivenciados e as soluções adotadas por pequenas áreas logísticas são diferentes dos problemas e das soluções adotadas por grandes áreas logísticas.

Ora, as áreas logísticas pequenas enfrentam pouca complexidade na formulação de suas soluções. Napolitano (1997), por exemplo, argumenta que companhias com poucos pontos de demanda e de suprimento incorrem em baixos custos e não oferecem uma situação em que economias justifiquem o estudo do custo total da sua rede. Áreas grandes de logística, por sua vez, apresentam uma estrutura que incorre em elevados custos e impulsionam a avaliação do custo total logístico a cada solução, com a finalidade de otimizá-lo.

4.3 DESENHO DE SOLUÇÕES NO ESCOPO DA ÁREA LOGÍSTICA

O escopo logístico refere-se à extensão que as atividades logísticas são agrupadas na mesma organização ou na mesma unidade organizacional (CHOW; HEAVER; HENRIKSSON, 1995). Além das atividades tradicionais, o escopo do departamento logístico pode incluir atividades globais, como importação e exportação e o desenho de soluções.

O desenho de soluções no escopo logístico pressupõe a presença de profissionais dedicados à análise das possíveis alternativas e suscita planejamentos e deliberações de forma estruturada. Como cada decisão logística traz implicações ao custo total e ao nível de serviço oferecido ao cliente (MILLER; SMITH, 2011) e requer que várias opções sejam analisadas para viabilizar a redução de custos, a geração de receitas e as melhorias no fluxo de caixa (LAMBERT; QUINN, 1981), pode-se inferir que as áreas logísticas com desenhos de soluções em seu escopo estimulam a avaliação do seu custo total.

4.4 INTEGRAÇÃO DAS ATIVIDADES LOGÍSTICAS

A integração refere-se ao grau coordenado de administração das atividades logísticas que redireciona a ênfase da funcionalidade para o processo (CHOW; HEAVER; HENRIKSSON, 1995). Conforme foi abordado ao longo deste ensaio, a atenção em aspectos

locais prejudica a eficiência e conduz ao ineficiente controle de custos e, corroborando esse entendimento, Turner (1993) apresentou resultados de pesquisas que concluem que quanto maior for a integração logística, melhores tendem a ser: os resultados econômico-financeiros, os níveis de serviço ao cliente e a habilidade em planejar e executar. A origem desses benefícios decorre de uma estrutura facilitadora de controle (BALLOU, 2007) que foca, simultaneamente, na satisfação dos clientes e na geração de lucros (LAMBERT; STOCK, 1992).

A satisfação dos clientes depende do nível que o serviço é ofertado e envolve a maximização das utilidades de tempo e de lugar, enquanto a geração de lucros reconhece que a logística deve ser uma atividade rentável, que incorra no menor custo total ao atender o nível de serviço estabelecido. Bio, Robles e Faria (2003) inclusive argumentam que a aplicação dos conceitos e técnicas de logística integrada busca a solução ótima de um processo logístico, que é aquele que melhor atenderá à equação nível de serviço ótimo e custo total mínimo. Por esse motivo, pode-se afirmar que a análise do custo total é um dos pilares da integração logística.

4.5 UTILIZAÇÃO DE MODELOS

As análises de complexas e interdependentes situações transcendem a capacidade humana do tomador de decisão. LeKashman e Stolle (1965) vão ao encontro desse argumento e ressaltam que a análise do custo total envolve mensurações e análises de inúmeras combinações e exige modelos computacionais que favoreçam o processamento dos dados. Além disso, Van Bruggen, Smidts e Wierenga (2000) advertem que:

- As pessoas estão sujeitas a vieses de percepções que os modelos não estão;
- Os modelos estão imunes a pressões sociais, enquanto as pessoas podem ser influenciadas por questões políticas;
- As pessoas podem estar cansadas, chateadas e emocionadas, mas os modelos não o podem;
- Os modelos, diferentemente das pessoas, articulam evidências de ocasiões anteriores de maneira ótima e consistente.

A utilização de modelos torna prática e efetivamente promove a avaliação do custo total na formulação das soluções logísticas. No desenho ou no redesenho da rede, por exemplo, os modelos favorecem a determinação da melhor combinação e da melhor localização das instalações logísticas (NAPOLITANO, 1997). Gustin, Daugherty e Stank (1995) acrescentam que os sistemas de informações e de tecnologia computadorizada oferecem o potencial de identificar rápida e precisamente oportunidades de otimização de custos, jamais perceptíveis sem sua utilização.

4.6 DISPONIBILIDADE DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS PRECISAS

Como a redução de custos em uma atividade invariavelmente causa aumentos de custos em outra ou em outras atividades, a apuração do custo total necessita de informações contábeis globais e precisas. A qualidade dessas informações influencia diretamente a habilidade dos gestores logísticos nas tomadas de decisões e sua inexistência impede a real e completa implementação do conceito do custo total (WALLER; FAWCETT, 2012).

A disponibilidade de informações dos custos associados a cada atividade logística é imperativa para determinar o custo total (LAMBERT; ARMITAGE, 1979) e para estabelecer a análise dos *trade-offs* (LAMBERT; QUINN, 1981). Wayman (1972 *apud* LAMBERT,

1975) inclusive argumenta que se os *trade-offs* são o “coração” da logística, as informações adequadas de custo são o “coração” dos *trade-offs*.

5 SÍNTESE DA DISCUSSÃO E PROPOSTAS PARA ESTUDOS FUTUROS

Este ensaio, partindo da percepção que a análise do custo total logístico ainda é insuficientemente empregada no ambiente empresarial e pouco explorada nas pesquisas científicas, discorreu sobre o arcabouço teórico envolto ao conceito.

Primeiramente este trabalho revelou como surgiu o conceito do custo total e evidenciou que sua aplicação efetiva nunca chegou a ser como propôs a teoria, prejudicando a real integração logística. Evidenciou também que a produção científica sobre o custo total não evoluiu conforme se esperava. Uma queda expressiva de pesquisas sobre o tema é percebida a partir da década de 1990 e, na atualidade, raros são os estudos que abordam o custo total sem estarem presos a um escopo limitado.

Em seguida, este estudo proferiu especificamente sobre as soluções logísticas e sobre o uso do custo total como seu orientador, independentemente do seu tamanho. Foram enfatizadas as soluções de desenho e redesenho da rede logística, de desenho e redesenho dos processos logísticos e da formulação dos projetos logísticos.

No que se refere ao desenho da rede, esta pesquisa destacou que a escolha do grau de complexidade com que se vai atuar deve ser norteadada pelo objetivo de otimizar os custos ao oferecer o nível de serviço acordado com cliente. Para tanto, é preciso contrabalancear as vantagens às desvantagens de se ter um amplo número de instalações, além de definir os impactos globais que a localização selecionada trará a todas as atividades. É também necessário proceder à avaliação dos relevantes *trade-offs* de custos logísticos para identificar em que ponto o aumento em algum custo poderá vir a ser compensado com a redução em outro custo ou com o aumento no nível de serviço oferecido ao cliente.

Com referência ao redesenho, este ensaio ilustrou que a definição da rede logística é um processo iterativo, sujeito a diversos refinamentos. Como principais motivos que indicam que a rede logística deve ser revista destacam-se a alteração de estratégia geral da empresa, a mudança da posição competitiva da companhia, a ocorrência de fusões e/ou aquisições, a modificação nos processos produtivos, a manutenção de inventários em excesso, a necessidade de alugar espaços adicionais não programados, a subutilização dos recursos e as modificações no padrão da demanda ou na política de precificação. Além disso, um redesenho pode ser proposto unicamente para propiciar condições que permitam, conjuntamente, aumentar o nível de serviço e diminuir os custos, o que se denomina teoricamente como “mover a curva do custo e serviço”.

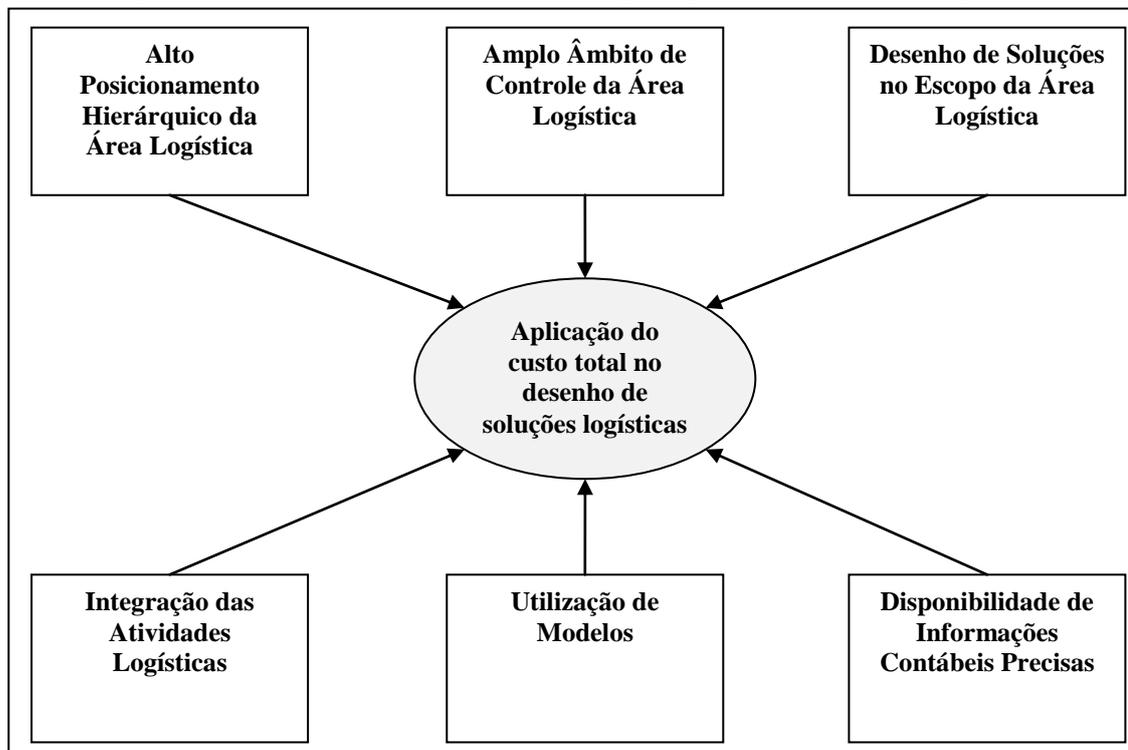
Já no que tange ao desenho e ao redesenho dos processos logísticos, este trabalho revelou que diferentes processos podem ter distintas importâncias e díspares necessidades de avaliação do seu custo total. Dependendo da taxa de conversão do material, ou seja, da razão entre a variedade de insumos e de produtos finais, pode-se perceber a necessidade de enfatizar a análise do custo do total no processo de abastecimento, ou no processo de distribuição, ou mesmo nos três processos (abastecimento, fábrica e distribuição).

Para a formulação dos projetos logísticos, este estudo destacou a existência de propósitos e objetivos próprios, que podem se segregar em melhoria de serviço, redução de custos e/ou prevenção de custos. Para atingir a qualquer um desses objetivos não basta considerar o objeto de análise, deve-se avaliar o que é por ele impactado diante da perspectiva total de custos.

Por fim, este artigo, com base em uma revisão da literatura do tema, localizou e propôs quais são os fatores que podem direcionar as empresas a efetivamente nortear suas decisões pelo custo total. Os fatores identificados, ilustrados na Figura 7, foram: o alto

posicionamento hierárquico da área logística, o amplo âmbito de controle da área logística, o desenho de soluções no escopo da área logística, a integração das atividades logísticas, a utilização de modelos e a disponibilidade de informações contábeis precisas.

Figura 7 – Fatores direcionadores à aplicação do custo total logístico



Com a articulação do arcabouço teórico do custo total este ensaio contribui com a literatura do tema, propiciando sua organização e facilitando a estruturação de discussões do conceito. Ademais, este estudo colabora do ponto de vista prático, ao evidenciar aos profissionais logísticos aspectos que devem ser considerados nas suas deliberações e levantar fatores que possam estar impedindo a realização de análise do custo total (ausência dos fatores direcionadores à aplicação do custo total logístico). Os profissionais contábeis também podem perceber que poderiam empenhar um relevante papel à integração logística se oferecessem as informações que aquela área procura.

Estudos futuros podem identificar outros fatores que direcionem à aplicação do custo total logístico, sob outras plataformas teóricas, sobretudo que abranjam aspectos comportamentais dos indivíduos responsáveis pelas deliberações. As teorias psicológicas, dentre as quais se pode destacar a psicologia cognitiva e sua influência no julgamento e na tomada de decisões (FREZATTI *et al.*, 2009), podem ser meios alternativos para identificá-los. Além disso, novos estudos podem investigar, sob o prisma da teoria institucional, se existem fatores de resistência que estão impedindo a implementação da prática.

REFERÊNCIAS

AMARAL, J.V. **Trade-offs de custos logísticos**. São Paulo, 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Departamento de Contabilidade e Atuária, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

ARIAS, C.T.L.; CAMARGO, C.A.G. De altos inventarios a justo a tiempo SRV-servicios. **Global Conference on Business and Finance Proceedings**. Hilo, v. 07, n. 02, p. 1020-1028, 2012.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, R.H. The evolution and future of logistics and supply chain management. **European Business Review**. Bradford, v. 19, n. 04, p. 332-348, 2007.

BERTERO, C.O. Réplica 2 - O Que é um Ensaio Teórico? **Revista de Administração Contemporânea**. Curitiba, v. 15, n. 02, p. 338-342, 03-04/2011.

BIO, S.R.; ROBLES, L.T; FARIA, A.C. O Papel da Controladoria no apoio às decisões logísticas: um estudo de caso. In: Congresso Brasileiro de Custos, X, 2003, Guarapari. **Anais...** Guarapari: Associação Brasileira de Custos, 2003.

BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D.J.; COOPER, M.B. **Gestão da cadeia de suprimentos e logística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BURBIDGE, J.L. **Planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 1983.

BURBIDGE, J.L. The use of period batch control (PBC) in the implosive industries. **Production Planning & Control**. London, v. 05, n. 01, p. 97-102, 1994.

CAMARGO, C.A.G.; FLORES, J.L.M; CERVERA, C.M.; ARROYO, J.C. Metodología de gestión logística para el mejoramiento de pequeñas empresas. **Revista Internacional Administracion & Finanzas**. Hilo, v. 06, n. 05, p. 121-130, 2013.

CHAPMAN, P.T. Logistics network modeling. In: ROBERSON, J.F.; COPACINO, W.C (Eds.). **The Logistics Handbook**. New York: The Free Press, 1994.

CHOW, G.; HEAVER, T.D.; HENRIKSSON, L.E. Strategy, structure and performance: a framework for logistics research. **Logistics and Transportation Review**. Vancouver, v. 31, n. 04, p. 285-308, 12/1995.

CORDEAU, J. F. et al. An integrated model for logistics network design. **Annals of Operations Research**. Basel, v. 144, p. 59-82, 2006.

FELLOUS, S.M. **Gestão da cadeia de suprimentos no Brasil e a utilização de instrumentos da contabilidade gerencial**: uma avaliação sob a perspectiva dos profissionais envolvidos. São Paulo, 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Departamento de Contabilidade e Atuária, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

FREZATTI, F. et al. **Controle gerencial**: uma abordagem da contabilidade gerencial no contexto econômico, comportamental e sociológico. São Paulo: Atlas, 2009.

GIL-SAURA, I.; SERVERA-FRANCÉS, D. FUENTES-BLASCO, M. Antecedents and consequences of logistics value: And empirical investigation in the Spanish market. **Industrial Marketing Management**. New York, v. 39, p. 493-506, 2010.

GOPAL, C.; CYPRESS, H. **Integrated distribution management: competing on customer service, time, and cost**. Homewood: Irwin, 1993.

GRIFFIS, S.E.; GOLDSBY, T.J.; COOPER, M.; CLOSS, D.J. Aligning logistics performance measures to the information needs of the firm. **Journal of Business Logistics**. Hoboken, v. 28, n. 02, p. 35-56, 2007.

GUSTIN, C.A. ; DAUGHERTY, P.J. ; STANK, T.P. The effects of information availability on logistics integration. **Journal of Business Logistics**. Hoboken, v. 16, n. 01, p. 01-21, 1995.

INSTITUTE OF FINANCE & MANAGEMENT - IOFM. Six Ways to Save Costs in Transportation and Logistics. **Controller's Report**. New York, p. 02-03, 05/2013.

LAMBERT, D.M.; ARMITAGE, H.M. Distribution costs: the challenge: The key to managing the physical distribution function is total cost analysis, rather than haphazard stabs at cutting specific costs. **Management Accounting (pre-1986)**. Montvale, v. 60, n. 11, p. 33-37, 45, 05/1979.

LAMBERT, D.M.; QUINN, R. Increase profitability by managing the distribution function. **Ivey Business Journal**. London, v. 46, n. 01, p. 56-64, spring 1981.

LAMBERT, D.M; STOCK, J.R. **Strategic logistics management**. 3. ed. Boston: Irwin/Mcgraw-Hill, 1992.

LEE, H. L.; BILLINGTON, C. Managing supply chain inventory: pitfalls and opportunities. **Sloan Management Review**. Cambridge, v. 33, n. 03, p. 64-73, spring 1992.

LEKASHMAN, R.; STOLLE, J.F. The Total Cost Approach to Distribution. **Business Horizons**. Greenwich, v. 08, n. 01, winter 1965.

LEWIS, H.T., CULLITON, J.W.; STEELE, J.D. **The Role of Air Freight in Physical Distribution**. Boston: Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1956.

LUKINSKIY, V.S.; LUKINSKIY, V.V.; SHULZHENKO, T.G. Evolution of the total logistics costs concept. **Scientific Journal of Logistics**. [S.l.], v. 07, n. 05, p. 43-48, 2011.

LUMMUS, R.R.; KRUMWIEDE, D.W.; VOKURKA, R.J. The relationship of logistics to supply chain management: developing a common industry definition. **Industrial Management & Data Systems**. Wembley, v. 108, n. 08, p. 426-431, 2001.

MAGEE, J.F.; COPACINO, W.C.; ROSENFELD, D.B. **Modern Logistics management: Integrating marketing, manufacturing and physical distribution**. New York: John Wiley and Sons, 1985.

MAKARUK, J. Logistics strategy: Does your company have one? **Materials Management and Distribution**. Toronto, v. 50, n. 09, p. 58, 11/2005.

MCKINNON, A. Integrated logistics strategies. In: BREWER, A.M. et al. (Org.). **Handbook of Logistics and Supply Chain Management**. Oxford: Elsevier, 2001.

MENEGHETTI, F.K. Tréplica - O que é um Ensaio-Teórico? **Revista de Administração Contemporânea**. Curitiba, v. 15, n. 02, p. 343-348, 03-04/2011.

MILLER, T.C.; SMITH, S. Integrate network design with warehouse design. **Material Handling & Logistics**. Cleveland, p. 05, 01/02/2011.

NAPOLITANO, M. 6 tips for optimizing the distribution network. **Logistics Management**. Framington, v. 50, n. 07, p. 54-56, 58, 07/2011.

NAPOLITANO, M. Distribution network modeling. **Industrial Engineer**. Norcross, v. 29, n. 06, p. 20-24, 06/1997.

SAID, H.; RAYES, K.E. Optimal utilization of interior building spaces for material procurement and storage in congested construction sites. **Automation in Construction**. [S.l.], v. 31, p. 292-306, 2013.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

TAYLOR, D.A. **Logística na cadeia de suprimentos: uma perspectiva gerencial**. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2006.

TIEDE, T.; KAY, R.L. What is an optimal distribution network strategy? **Supply Chain Management Review**. Framington, v. 09, n. 08, p. 32-38, 11/2005.

TURNER, J. Integrated supply chain management: what's wrong with this picture? **Industrial Engineer**. Norcross, v. 25, n. 12, p. 52-55, 12/1993.

VAN BRUGGEN; G.H.; SMIDTS, A.; WIERENGA, B. The Powerful Triangle of Marketing Data, Managerial Judgment, and Marketing Management Support Systems. **Working Paper**, Rotterdam School of Management of Erasmus University Rotterdam, 2000.

WALLER, M.A.; FAWCETT, S.E. The total cost concept of logistics: one of many fundamental logistics concepts begging for answers. **Journal of Business Logistics**. Hoboken, v. 33, n. 01, p. 01-03, 2012.

WAYMAN, W.S. Harnessing the corporate accounting system for physical distribution cost information. In: Annual James R. Riley Symposium on Business Logistics, 04, 1972, Ohio. **Proceedings...** Ohio: The Ohio State University, 1972 apud LAMBERT, D.M. **The development of an inventory costing methodology: a study of the costs associated with holding inventory**. Dissertation (Doctor of Philosophy), Graduate School of the Ohio State University, 1975.