

PROJETO DE REDE LOGÍSTICA APLICADO À INDÚSTRIA DE BENS DE CONSUMO

Rodolfo Crystello Davariz
Luiz Antonio Silveira Lopes
Instituto Militar de Engenharia
Mestrado em Engenharia de Transportes

RESUMO

O projeto de rede logística é um dos principais problemas no planejamento logístico. Com a globalização da economia, aumentou a necessidade das empresas revisarem seus sistemas logísticos com maior frequência, uma vez que os mercados se expandiram e a competição se acirrou, exigindo maior flexibilidade nas suas estruturas e agilidade em suas tomadas de decisão. Portanto, com este trabalho, pretende-se desenvolver um procedimento analítico para a solução do problema de projeto de rede logística, baseado nos modelos matemáticos existentes. Espera-se que este procedimento, dê suporte ao planejamento logístico de empresas, particularmente da indústria de bens de consumo.

ABSTRACT

Logistic network design is one of the main problems in the logistic planning. After economic globalization, increased the companies' need review their logistics systems often, since the markets expanded and the competition grew, requiring of them bigger flexibility in its structures and agility in its decision-making. Therefore, with this work, we intend to develop an analytic procedure for the solution of the logistic network design problem, based in existent mathematical models. We hope this procedure give support to logistic planning of companies, privately in the consumption goods industry.

1. INTRODUÇÃO

A competição acirrada do mercado globalizado, a diminuição do ciclo de vida dos produtos e o aumento da expectativa dos clientes têm forçado as empresas a investir e focar atenção nas redes logísticas. Isso, somado ao avanço das tecnologias de informação, tem motivado a contínua evolução do gerenciamento de redes logísticas.

Nestes sistemas, itens são produzidos em uma ou mais fábricas, embarcados para estocagem intermediária e então embarcados para o varejo ou o consumidor. Conseqüentemente, para reduzir custos e melhorar o nível de serviço, estratégias logísticas devem levar em conta as interações desses vários níveis na rede logística. Esta rede consiste de fornecedores, fábricas, depósitos, centros de distribuição e lojas de varejo, assim como de matérias-prima, estoque em processo e produtos acabados que fluem entre as facilidades (Bramel e Simchi-Levi, 1997).

Uma outra maneira de ver o problema de sistemas logísticos, segundo afirma Ballou (2001), é abstrai-lo como um problema de rede com nós e arcos. Os arcos da rede representam o movimento de bens entre vários pontos de estocagem. E estes pontos de estocagem – lojas de varejo, depósitos, fábricas ou distribuidores – por sua vez, são os nós. Há vários arcos entre qualquer par de nós, que representam formas alternativas de transportes, diferentes rotas e diferentes produtos. Os nós representam pontos onde o fluxo de bens está temporariamente parado, por exemplo, em um depósito, antes de ser transportado para uma loja de varejo e para o consumidor final.

Para Goetschalckx *et al* (2002), a sobrevivência em longo prazo das empresas será muito difícil de se atingir sem planos logísticos estratégicos e táticos altamente otimizados. Estudos demonstram que economias da ordem de 5% a 10% dos custos logísticos podem ser

alcançadas pelo uso de modelos matemáticos, afetando drasticamente a rentabilidade de uma empresa. Entretanto, estes planos estão freqüentemente baseados em conhecimento “intuitivo” prévio e não em investigação sistemática. Portanto, o que a maioria das companhias necessitam é um procedimento compreensivo como um projeto de engenharia que as permitam rapidamente modelar e avaliar várias configurações de redes logísticas.

2. OBJETIVO

O objetivo geral desta dissertação é desenvolver um procedimento para o planejamento da rede logística, visando orientar os passos necessários para configurar o sistema de acordo com os objetivos estratégicos da corporação e os requerimentos mínimos de serviço ao cliente.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

A fim de se atingir o objetivo da pesquisa, está sendo realizada uma ampla revisão bibliográfica sobre projeto de rede logística, buscando identificar os fatores críticos de sucesso que influenciam a sua eficácia, bem como as técnicas de tomada de decisão existentes aplicáveis ao assunto, para se determinar qual(is) a(s) mais indicada(s) para a inclusão no procedimento.

Além disso, está se desenvolvendo o procedimento proposto, com base no referencial teórico, de forma a garantir que a rede logística da empresa seja a mais adequada a seus objetivos estratégicos.

Por fim, para avaliar o procedimento, será feita uma aplicação do mesmo, realizando-se um estudo de caso hipotético em uma empresa da indústria de bens de consumo. Para isso, já foi realizada uma análise conceitual das características dos produtos e da demanda que influenciam na decisão da rede logística. O passo seguinte consiste em modelar matematicamente a rede logística e propor alterações no arranjo com base nas análises de sensibilidade.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Projetar uma rede logística significa especificar a estrutura física logística através da qual, os produtos fluirão de seus pontos de origem até os pontos de demanda, atendendo aos objetivos estratégicos da empresa.

Partindo desta premissa, o estudo de localização das instalações é uma das decisões a serem tomadas dentro de um projeto de rede logística, uma vez que, este estudo visa estabelecer onde instalar as unidades, quantas instalar e qual o porte destas unidades. Outra decisão importante diz respeito ao meio de transporte utilizado para o escoamento do fluxo de matérias-primas, estoques em processo e produtos acabados. Qual modal será utilizado e com que freqüência são as questões-chave a serem respondidas. E por fim, para se proteger das incertezas inerentes aos processos logísticos, deve-se decidir pelos níveis médios de estoque e estoques de segurança a serem alocados em cada instalação.

As empresas, que realizam um projeto deste tipo antes de entrar em operação, podem desde sua implantação conciliar totalmente estrutura física, políticas adotadas, parceiros estabelecidos e contratações com base nos resultados do projeto, especificamente na solução de menor custo. Isto é, essas empresas já podem tomar todas as decisões compatíveis entre si.

Independentemente disso, Fiuza (2003) ressalta que empresas que já tenham sua estrutura em operação, podem igualmente utilizar as mesmas técnicas do projeto de rede logística, para rever inteiramente sua estrutura física atual ou apenas parte da rede logística, avaliar novas políticas de aquisição ou de vendas, analisar aumentos de capacidade nas instalações, enfim, ajudar aos gestores a realinhar sua estrutura pré-existente a novas realidades do negócio.

Entretanto, segundo Jayaraman (1998), a maioria dos modelos matemáticos existentes tem focado em componentes individuais do projeto de rede, como localização de facilidades. Eles não incluem custos de estoque em sua função objetivo e assumem que os modos de transporte são pré-estabelecidos.

Embora haja numerosos modelos individuais que podem ser usados para a análise, Ballou (2001) classificou os modelos em algumas poucas categorias, dentre as quais se destacam os (1) modelos de otimização, (2) modelos de simulação e (3) modelos heurísticos.

Segundo Powers (1989), os modelos de otimização são baseados em procedimentos matemáticos precisos para avaliar alternativas e garantem que a solução ótima (a melhor alternativa) foi encontrada para o problema do ponto de vista do modelo. Ou seja, pode-se provar matematicamente que a solução produzida é a melhor.

Por sua vez, a simulação, afirmam Bowersox e Closs (1989), envolve basicamente modelar as estruturas de custo, as restrições e os outros fatores que representam a rede de uma maneira razoável. Esta modelagem geralmente é feita por meio de relacionamentos matemáticos, que são frequentemente estocásticos por natureza. Devido a complexidade desses relacionamentos e do volume de dados manuseados, a simulação geralmente é conduzida por computador. A partir de um grande número de repetições de experiências sobre a rede, geram-se estatísticas que são úteis para realizar comparações entre opções de projetos.

Por fim, Ballou (1989) define os modelos heurísticos como uma mistura do realismo na definição do modelo que pode ser obtido através de modelos de simulação e da pesquisa por soluções ótimas alcançadas através dos modelos de otimização. Geralmente, alcançam uma definição de problema ampla, mas não garantem soluções ótimas ao problema. A modelagem heurística é uma abordagem prática para alguns dos problemas logísticos mais difíceis.

Um exemplo real disso é apresentado no artigo de Karakabal, Günal e Ritchie (2000) intitulado “*Supply Chain Analysis at Volkswagen of America*”. Nele, os autores descrevem o sucesso da aplicação combinada de simulação e modelos de otimização discreta. O resultado obtido demonstrava ser possível reduzir simultaneamente os custos e o tempo de atendimento dos pedidos. Um teste piloto foi realizado com êxito no meio-oeste dos EUA. Porém, a introdução de novos modelos no mercado americano alguns anos depois exigiu que a rede logística fosse revista.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de um modelo matemático que auxilie a tomada de decisão no que se refere à configuração da rede logística é um problema complexo, que exige grande esforço inicial de coleta de dados e de construção do modelo. Além disso, é de grande importância para o sucesso do modelo que as premissas adotadas estejam coerentes com as diretrizes

estratégias estabelecidas pela alta administração. Entretanto, uma vez superadas essas fases, o responsável pela tomada de decisão dispõe de grande flexibilidade para avaliar diferentes cenários, podendo fazer diversas inferências sobre o sistema logístico.

Agradecimentos

A CAPES, pelo apoio financeiro para a realização esta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bramel, J. e D. Simchi-Levi (1997) *The Logic of Logistics: Theory, Algorithms and Applications for Logistics Management*. Springer-Verlag, New York, EUA.
- Ballou, R. (1989) Heuristics: Rules of thumb for logistics decision making. *Journal of Business Logistics*, v. 10, n. 1, p.122-132
- _____. (2001) *Gerenciamento da Cadeia de Suprimento: Planejamento, Organização e Logística Empresarial*. Trad. Elias Pereira - 4. ed. – Bookman, Porto Alegre.
- Bowersox, D. J. e D. J. Closs (1989) Simulation in Logistics: A review of present practice and a look to the future. v. 10, n. 1, p.133-148
- Fiuza, C. *et al* (2003) Configuração de redes logísticas: objetivos, conceitos e técnicas de modelagem. XXIII ENEGEP, Ouro Preto.
- Jayaraman, V. (1998) Transportation, facility location and inventory issues in distribution network design: An investigation. *International Journal of Operations & Production Management*, Mississippi, EUA.
- Goetschalckx, M., C. J. Vidal e K. Dogan (2001) Modeling and design of global logistics systems: A review of integrated strategic and tactical models and design algorithms. *European Journal of Operation Research*, Atlanta, EUA.
- Karakabal, N. A. Gunal e W. Ritchie (2000) Supply Chain Analysis at Volkswagen of America. *INTERFACES*, Michigan, EUA.
- Powers, R. F. (1989) Optimization models for logistics decisions. *Journal of Business Logistics*, v. 10, n. 1, p. 106-121

Rodolfo Crystello Davariz (rcrystello@ime.eb.br)

Luiz Antonio Silveira Lopes (laslopes@ime.eb.br)

Pós-graduação em Engenharia de Transportes, Instituto Militar de Engenharia
Praça General Tibúrcio, 80, Praia Vermelha, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.