



UMA CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO PROBLEMA DA COLETA E TRANSPORTE NA LOGÍSTICA REVERSA

Gustavo Ferreira Lopes

Hostilio Xavier R. Neto

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Programa de Engenharia de Transportes- COPPE/UFRJ

RESUMO

Os canais de distribuição reversos são aqueles por onde fluem, entre outros, os produtos descartados de pós-consumo até receberem uma destinação adequada. Esses produtos podem ser reintegrados ao ciclo produtivo ou receberem uma destinação final ambientalmente correta, ou seja, que não afete o meio-ambiente. No presente trabalho, pretende-se caracterizar os sistemas de transportes que atuam nesses canais reversos para posteriormente propor medidas estratégicas que proporcionem um maior fluxo de produtos. Ao analisar os canais de distribuição reversos duas características fundamentais devem ser levadas em consideração: a origem dos produtos de retorno e a incerteza da quantidade e da qualidade do produto. Essas características repercutem diretamente no custo da coleta e transporte do produto, pois torna-se extremamente complexo fazer previsões. Tal situação aumenta a necessidade de viagens e acarreta em maiores custos despendidos com as atividades em questão. Portanto, o estudo deverá abordar sistematicamente os problemas descritos acima, relacionando-os com os modernos paradigmas empresariais, com as questões legislativas e ambientais. O objetivo deste trabalho será propor um modelo de tomada de decisão gerencial, construído apoiado nas proposições resultantes, que contribua para o uso mais racional da frota e, conseqüentemente, aumente a viabilidade de implantação da logística reversa.

ABSTRACT

The reverse channels are the ones through which the discarded post-consumed products, among others, flow until they receive adequate destination. These products may be reintegrated to the productive cycle or receive a final destination which is environmental correct, that is, that does not affect the environment. The present study characterizes the transportation systems that work in these channels so that strategic policies that provide a greater product flow may be proposed later on. When analyzing them, two fundamental features should be taken into account: the origin of the returned products and the uncertainty about the product's quantity and quality. These features reflect directly in the collect cost and in the product transportation because it is extremely complex to make predictions. This situation increases the need for trips and brings greater costs to such activities. Hence, this study will treat the problems previously described systematically and will relate them to modern enterprise approaches, legislative and environmental issues. The aim of the present study is to suggest a model of management decision making, developed based on the resulting propositions, that contributes to a more rational use of the fleet and, consequently, increases the viability of the reverse logistic implementation.

1. INTRODUÇÃO

A logística reversa vem se tornando cada vez mais uma atividade relevante no meio empresarial e acadêmico. No primeiro, deve-se ao fato das vantagens competitivas e econômicas que ela pode gerar. No segundo, o fluxo reverso de produtos torna-se atraente por ser um campo relativamente novo e repleto de desafios a serem estudados.

Esse campo começou a ganhar maior importância a partir da década de 90, quando os novos paradigmas de Gestão Empresarial, que valorizam uma gestão ambiental mais pró-ativa, foram difundidos no meio empresarial. Dentro desse novo contexto, uma política ambiental corporativa, torna-se um diferencial competitivo no mercado, principalmente para aquelas instituições que almejam a inserção no mercado internacional, cuja cobrança as leis ambientais ou são mais rígidas ou são cobradas com mais veemência. Para atingir a excelência ambiental a companhia



deve rever todo seu processo produtivo e conhecer as práticas corporativas de seus colaboradores, dando um enfoque sistêmico no processo de ajuste ambiental.

As motivações para implantação de uma gestão organizacional ambientalmente correta podem ser impostas pelos governos ou cobradas pela sociedade (consumidores em potencial). Os governos podem criar leis ambientais mais rigorosas, obrigando as indústrias instaladas em seus territórios a adotarem posturas ambientalmente responsáveis. Muitos países têm feito um esforço muito grande nesse sentido, obrigando os produtores industriais a serem responsáveis por toda vida útil do produto. Impondo, também, a obrigação do recolhimento desse produto na praça ao final de sua vida, M. Fleischmann(1997).

As motivações que visam atender as expectativas do consumidor são estratégicas, ou seja, mesmo em uma sociedade na qual haja brechas legislativas, a pressão exercida pelos consumidores perante a indústria no que concerne aos aspectos ambientais deve ser levado em consideração. Essas motivações têm caráter estritamente econômico, pois a não adequação às expectativas pode gerar uma queda de receita resultante da imagem negativa da empresa junto aos consumidores.

Nesse contexto, a logística reversa possui uma função estratégica essencial para companhia atingir uma postura ambiental correta de forma viável economicamente. De acordo com o Council of Logistics Management a logística reversa pode ser definida como: O processo de planejar, implementar, e controlar a eficiência, o custo do fluxo efetivo de matéria-prima, semi-acabados, bens acabados e gerenciar a troca de informações entre os pontos de consumo e os pontos de origem de forma a recapturar valor ao produto ou efetivar a disposição correta do material.

A logística reversa envolve necessariamente três eventos: Coleta, transporte e disposição do produto (Krunwielde e Sheu, 2002). A coleta é o processo de remover ou recapturar o produto junto ao cliente. O transporte se refere à atividade de transportar o material de onde ele foi coletado até o local de disposição. E a disposição está relacionada com o destino do produto, ou seja, se ele será recuperado, reciclado, revendido diretamente, ou apenas ganhará uma disposição final ambientalmente adequada.

Fica claro com o exposto neste item, que para atender aos novos desafios empresariais de ordem ambiental, o entendimento das atividades envolvidas pela logística reversa se torna essencial. Identificar as características da estrutura reversa e suas diferenças em relação a logística tradicional é um desafio para pesquisadores e profissionais da área, que vislumbrem nessa atividade um solução estratégica para vencer o imperativo imposto pela necessidade, em última análise, da racionalização dos recursos naturais nesse novo milênio.

2. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Segundo M. Fleishmann et al (2000), duas características fundamentais da logística reversa devem ser levadas em consideração: a origem dos produtos de retorno e a incerteza da quantidade e da qualidade do produto.



A primeira característica advém da aleatoriedade dos pontos de origem do produto de retorno. Esses podem ser revendedores, consumidores finais, aterros sanitários cooperativas, colaboradores, entre outros. O problema gerado é a existência de muitas origens para poucos destinos.

No segundo caso, da incerteza, deve-se ao fato da dificuldade de previsão da quantidade e qualidade dos produtos usados para programação da coleta, do transporte e da disposição mais adequada.

Essas características afetam diretamente no custo da coleta e transporte do produto pois diferentemente do canal de abastecimento tradicional onde as variáveis possuem um grau pequeno de incertezas (M. Fleischman, 2000), no fluxo reverso é extremamente complexo fazer previsões. Tal situação aumenta a necessidade de viagens e acarreta em maiores custos despendidos com as atividades em questão.

Com isso, o impacto econômico-financeiro advindos da coleta e transporte de produtos podem inviabilizar em parte ou totalmente a implantação de uma rede de distribuição reversa em uma empresa ou num setor industrial. Portanto, é evidente que um estudo mais aprofundado dessas características torna-se pertinente, com o objetivo de propor soluções otimizadas de transporte que possam superar as adversidades acima descritas.

3. JUSTIFICATIVA

Com o advento da Globalização e a inserção do Brasil neste atual modelo econômico, verificou-se a necessidade do país e de suas empresas a se adequarem às novas regras impostas pela competitividade internacional onde a qualidade, o custo do produto e a responsabilidade ambiental são fatores fundamentais na competição comercial.

Nesse contexto, apesar da sociedade ainda não apresentar um engajamento muito forte na questão ambiental, o uso da imagem pela empresa envolvida com programas ambientais já traz bons resultados financeiros. Ademais, as leis vêm se tornando cada vez mais rígidas no que diz respeito à proteção ambiental. Obrigando, dessa forma, as companhias a adotarem um comportamento mais responsável através da imposição da lei.

Para tanto, um estudo no sentido de entender melhor a questão do fluxo reverso num ambiente nacional apresenta-se atual e relevante para a sociedade. Primeiro, porque o país está cada vez mais ciente das questões ambientais. Segundo, que o adequado uso da logística reversa pode trazer vantagens competitivas para indústria nacional e seus colaboradores.

4. OBJETIVO DO ESTUDO

O objeto de estudo será o problema da coleta e transporte dos produtos de pós-consumo. O trabalho pretende caracterizar os sistemas de transporte reverso atuais para posteriormente propor medidas gerais que viabilizem um fluxo maior de produtos. De posse dessas proposições será construído um modelo de tomada de decisão gerencial que represente todo o processo decisório. Esse modelo deverá contribuir para o uso mais racional da frota e, conseqüentemente, aumentar a viabilidade da implantação da logística reversa em uma empresa ou setor industrial.



5. DESCRIÇÃO SUCINTA DO TRABALHO

O trabalho pretende fornecer uma ferramenta que colabore na tomada de decisão gerencial. Essa decisão será referente a melhor alocação da frota para atender ao fluxo reverso dos produtos usados.

Ele terá uma abordagem técnica, onde após extensa revisão bibliográfica, far-se-á uma análise crítica sobre o que foi estudado, e posteriormente será proposto o modelo de decisão operacional baseado nas conclusões advindas da análise.

O trabalho abordará tais problemas:

- Motivação ambiental/ motivação econômica;
- Origem e destino dos produtos usados;
- Incerteza da quantidade e da qualidade do produto no fluxo reverso;
- O papel dos terceirizados e dos revendedores na coleta e no transporte;
- Logística reversa aberta e fechada;
- Os outros agentes que podem estar envolvidos (cooperativas, varejistas, industriais da reciclagem ...);
- O problema do dimensionamento e roteirização da frota.

A última etapa do modelo de decisão será a mais crítica. Ela será constituída por um modelo matemático que represente o problema de dimensionamento e roteirização da frota. Para solucioná-lo será utilizado um algoritmo capaz de resolver problemas de gerenciamento de frotas. O método preliminarmente destacado para ser aplicado nesse contexto é baseado no Problema de Roteamento de Veículos (PRV) com o uso da metaheurística Busca Tabu.

Para calibração e validação do modelo será feito um estudo de caso em uma rede reversa (em fase final de definição). Esse estudo abordará o problema econômico e ambiental relacionado com a atividade em questão. Após o estudo de caso serão feitas as conclusões resultantes do processo de construção da Tese e, por fim, serão listadas as proposições para futuros trabalhos seguindo a mesma linha de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andel, T.(1997) **Reverse Logistics: A second Chance to Profit**. Transportation & Distribution, 1997, 38(7) p61-66.
- BALLOU, RONALD H. (1995) **Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física**. São Paulo, Editora Atlas.
- BOWERSOX, DONALD J., CLOSS, DAVID J. (1996) **Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process**. McGraw-Hill, New York.
- Brewer, A.M., Button, K.J., Hensher, D.A.(2001) **Logistics And Supply-Chain Management**. The Institute Of Logistics and Transport, London.
- CAIXETA-FILHO, JOSÉ V. e MARTINS, RICARDO S. (2001) **Gestão Logística do Transporte de Cargas**. São Paulo, Editora Atlas.
- CHRISTOPHER, MARTIN (1992) **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégias para Redução de Custos e Melhoria dos Serviços**. São Paulo, Pioneira.
- Dall’Orto, L.C., Leal, J.E.(2000) **Meta Heurística Tabu Search Aplicada ao Problema de Projeto de Rede de Transportes**. Transportes, Vol.2, p9-30.



- Dowlatshahi, S.(2000) **Developing a Theory of Reverse Logistics**. Interfaces, 30:3 Maio-Junho 2000, p143-155.
- Fleischmann, M., Bloemhof- Ruwaard, J., Dekker, R., Vander Laan, E., Van Nunen , J., Van Wassenhove, L.(1997) **Quantitative Models for Reverse Logistics: A Review**. European Journal of Operation Research 1997, 103, p1-17.
- Fleischmann, M., Krikke, H.R., Dekker, R., Flapper, S.D.P.(2000) **A Characterization of Logistics Networks for Product Recovery**. Omega, 28(2000), p653-66.
- Fonseca, A.P.(2001) **Simulação da Programação Operacional da Frota Rodoviária de Carga de Uma Indústria que Opera no Mercosul**. Anais do XV ANPET, Vol.1, p169-76.
- Guide., V.D.R., Jayaraman, V., Benton, W.C.(2000) **Supply Chain Management for Recoverable Manufacturing Systems**. Interfaces, 30:3 maio-junho 2000, p125-142.
- Klausner, M, Hendrickson, C.T.(2000) **Reverse-Logistics strategy for product Take-Back**. Interfaces, 30:3 maio-junho, p156-165.
- Krumwiede. D.W., Sheu,C.(2002) **A Model for Reverse Logistics Entry By Third-Party Providers**. Omega, 30(2002), p325-333.
- LAMBERT D. M. e STOCK, J.P. (1993) **Strategic Logistics Management**. Boston, EUA.
- Lambert, D. M., Stock, J. R., Eliran, L. M. (1998) **Fundamentals of Logistics Management**- Boston, EUA.
- Novaes, A.G.(2001) **LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE DISTRIBUIÇÃO: Estratégia, Operação e Avaliação**- Ed. Campus, São Paulo.
- NOZICK, LINDA K. A(2001) **Two-echelon inventory allocation and distribution center location analysis**. Transportation Research, Part E 37 (2001) 425-441.
- Rogers., D.S., Tibben-Lembke, R.S.(1998) **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**. Reverse Logistics Executive Council, University of Nevada, Reno, Center for logistics Management.
- SHELL (1997) **Cenários para o setor de transportes no Brasil**. Equipe de Planejamento Estratégico da Shell Brasil, Transportes.
- Teixeira, R.G.(2002) **Heurísticas para o Problema de Dimensionamento e Roteirização e uma Frota Heterogênea Utilizando o Algoritmo OUT-Of-Kilter**. Transportes, Vol. 10, nº 2, p9-28.