

1

Introdução

1.1.

A Visão da Logística

Desde que o homem percebeu que necessitava associar-se a seus semelhantes para garantir sua sobrevivência, passou a ter necessidade de dispor de meios para sua subsistência de maneira mais racional e de forma menos insegura. Na Antiguidade, as mercadorias, bens e serviços necessários à sobrevivência do homem não eram produzidos em quantidade suficiente ou não estavam acessíveis quando desejado. A produção, que era incipiente, estava longe e normalmente dispersa e disponível em abundância apenas em certos períodos do ano.

As pessoas tinham que consumir as mercadorias imediatamente no local em que se encontravam ou precisavam transferi-la para um outro local e armazená-la para uso posterior, e mesmo assim a armazenagem era limitada em vários aspectos, tais como: movimentação, conservação e localização. Contudo, devido à ausência de sistemas de transporte desenvolvidos e de sistemas de armazenagem, esse movimento era limitado ao que um indivíduo podia transportar isoladamente. Estas limitações forçavam o homem a viver próximo das fontes de produção e consumir uma variedade restrita de mercadorias.

A maioria das sociedades antigas estava restrita a viver com recursos locais, excetuando-se alguns povos dos quais destacam-se os Egípcios, no século IV a.C., organizados como um Estado e realizando trocas com outros povos, de modo que pudessem satisfazer suas necessidades de consumo. Os fenícios desenvolveram, baseados na navegação, sua economia através do domínio do comércio marítimo da sua época. O império romano buscava na Índia, na China e no Sudeste Asiático os artigos de luxo consumidos por sua elite, quais sejam: pedras preciosas, ouro, seda e especiarias. Estas condições de comércio perduraram até o final da Idade Média.

A partir do século XVI, a ascensão de uma classe de comerciantes, denominada burguesia, fomentou as trocas de mercadorias com o exterior e a expansão dos sistemas de produção. Não seria incoerente dizer que, com essas características do

desenvolvimento social e econômico do homem, também surgiu a necessidade de um esforço básico de produção, comercialização, transporte e armazenagem, atrelado à necessidade de sobrevivência.

De acordo com Chiavenato (2000), com o advento da 1ª Revolução Industrial ocorrida no período de 1780 a 1860 na Inglaterra, cujo marco inicial foi a aplicação da força elástica do vapor (Dennis Pappin, século XVII) na máquina a vapor (James Watt 1776), ocorreu uma verdadeira revolução nas relações de produção onde, de um lado, havia o artesão que produzia qualquer mercadoria, mas sempre em pequena escala, e de outro, a máquina com capacidade muito superior à força motriz do homem ou da tração animal.

Nesta fase, houve um incremento na indústria, através da mecanização da produção com a invenção da máquina de fiar (Hargreaves, 1767), o tear hidráulico (Arkwright, 1769), o tear mecânico (Cartwright, 1785) entre outras que substituíram a força motora do homem e a tração animal. O contínuo desenvolvimento do sistema fabril, dos transportes e das comunicações levou ao encurtamento entre o tempo e a distância a serem percorridos por pessoas, bens, produtos e serviços. Cita-se como exemplo, o desenvolvimento da navegação a vapor (Robert Fulton, 1807) e a posterior substituição das rodas motoras por hélices, aumentando a eficiência do modelo de navegação; a locomotiva a vapor, aperfeiçoada por Stephenson, surgindo a primeira estrada de ferro na Inglaterra (1825), em seguida nos Estados Unidos da América (1829) e no Japão (1832). Nas comunicações surge o telégrafo elétrico (Morse, 1835) e, em seguida, o telefone (Alexander Graham Bell, 1786), marco revolucionário das comunicações.

A partir de 1860, a Revolução Industrial entra em sua segunda fase com a substituição do ferro, como matéria-prima na fabricação de máquinas e equipamentos, pelo aço; a substituição do vapor, como fonte de energia pela energia elétrica e a substituição da tração animal em veículos de transporte urbano, pelos combustíveis derivados do petróleo com a invenção do motor de combustão interna na Alemanha (Gotlieb Daimler, 1873). Inicia-se com Henry Ford (1908), nos EUA, a produção do lendário automóvel modelo “T”, produzido em massa. O brasileiro Alberto Santos Dumont (1906), na França, faz a primeira experiência com o aparelho que revolucionará a cobertura das distâncias no

planeta - o avião.

Com o crescimento das operações industriais e a necessidade crescente de atender a demanda insaciável pelo petróleo, que é a principal fonte energética das indústrias e matéria-prima de muitos produtos, traçou-se a concepção bélica de conquista e se busca até hoje fontes de energia que sejam estratégicas para manutenção e o desenvolvimento dos países.

Toda essa crescente evolução do homem compreende a *Logística*, que se vale de sistemas de obtenção, transporte, armazenagem, distribuição e comunicações como o conjunto de atividades realizadas com o escopo mobilizar recursos e de disponibilizar bens, produtos ou serviços no momento certo, para o público certo, com o custo adequado.

1.2.

Definição do Problema

Atualmente, nos países ditos em desenvolvimento, existem importantes restrições financeiras para manutenção de um exército em condições operacionais de atuar satisfatoriamente, isto é, defender os interesses nacionais onde se faça necessário.

Considerando a necessidade de se racionalizar os custos envolvidos no transporte de cargas e a especialização da atividade de transporte no modal rodoviário dentro do Exército, buscou-se fornecer uma base quantitativa para prever em que momento, ao longo do tempo de uso dos equipamentos logísticos, eles devem ser substituídos.

Mesmo em função das constantes restrições orçamentárias impostas pelo Governo Federal, busca-se manter a operacionalidade dos transportes da Força Terrestre. Para que se consiga prever o momento de substituição, há necessidade do acompanhamento e do gerenciamento dos custos, de modo a minimizá-los, identificando o momento em que se torna por demais onerosa a permanência de um determinado equipamento em operação. A maneira mais racional de se buscar o valor de ponto de custo mínimo para a renovação desses equipamentos exige o gerenciamento dos custos.

Um grande desafio da Logística Moderna, seja ela de caráter militar ou empresarial, está em gerenciar de forma racional cada parcela que compõe os custos logísticos, visando minimizar os custos logísticos totais e manter um adequado nível de serviço ao cliente (pessoa física, empresas ou governos), o que obrigatoriamente passará pela qualidade dos equipamentos disponíveis para a prestação do serviço.

Segundo Bowersox & Closs (2001):

O gerenciamento logístico emprega e controla os recursos necessários para cumprir sua missão. É uma atividade cheia de desafios, porque é exercida numa ampla área geográfica, abrange fusos horários diferentes e engloba muitas funções da empresa. (p.531)

Com base nessa afirmação, basta verificar que uma operação logística pode chegar facilmente, em virtude da globalização, a uma envergadura de tamanho mundial. Para tanto, é necessário que se planeje e gerencie os custos inerentes às operações logísticas de movimentação, de maneira diuturna, de modo a propiciar um nível de serviço adequado ao cliente, sendo necessário um alto investimento em equipamentos e veículos para realizar a atividade de movimentação.

Segundo Ballou (1993):

Enquanto os níveis de atividade logística e seus custos associados estão refletidos no preço e, em menor grau, na qualidade do produto, sua influência direta ocorre no nível de serviço. (p.75)

Os custos são sempre significativos, pois influenciam a economia como um todo, portanto não podem ser desprezados no contexto logístico, uma vez que a imobilização de capital nos equipamentos logísticos pode ser uma enorme fonte de custos, caso não seja bem dimensionada.

Segundo Novaes (2001), a cadeia de suprimentos se estende desde o fornecedor da matéria-prima destinada à fabricação de um determinado produto até o consumidor final, passando pela manufatura, centros de distribuição, atacadistas (quando existem) e finalmente varejistas. Obviamente, em cada fase da cadeia encontram-se custos associados e que influenciarão a formação do preço do serviço a ser ofertado ao cliente.

Como ilustração, em relação à importância do gerenciamento dos custos, no modelo de logística do Exército dos E.U.A usado na operação bélica no conflito contra o Iraque, ocorrido no período de agosto de 1990 a fevereiro de 1991, conhecida como a Primeira Guerra do Golfo, Bowersox e Closs (2001) avaliaram o processo de planejamento logístico do Comando de Transportes das Forças Armadas dos Estados Unidos da América (USTRANSCOM) e os custos envolvidos na operação, ressaltando as muitas semelhanças entre as operações militares e as aplicações comerciais. A maioria da carga militar é transportada por empresas civis e, portanto, quanto mais compatível for o sistema logístico com os usos comerciais, melhor. Para tanto, o USTRANSCOM desenvolve para aplicação comum às atividades comercial e militar - o Global Transportation Network (GTN), que é um sistema de bancos de dados de vários milhões de dólares, que coleta, integra e distribui dados militares logísticos. Apesar de tratar-se da nação mais rica do planeta, não se pode esquecer que os custos influenciam drasticamente a economia da nação.

O escopo principal do presente estudo é tentar oferecer subsídios para a tomada de decisão de quando se substituirá um equipamento usado nas operações logísticas. A questão abordada é: *“Qual o momento mais adequado para se substituir um equipamento logístico?”*.

1.3.

Objetivos

Dada as características do tema descrito, e sua importância dentro da avaliação das estratégias de transporte no Exército Brasileiro, foi definido como objetivo geral desta dissertação avaliar a relação entre as variações dos custos relacionados ao transporte de cargas executado pelo modal rodoviário, e seus reflexos sobre a durabilidade e a substituição dos equipamentos logísticos. Neste caso, considerou-se a renovação da frota de veículos dentro da organização militar responsável pela execução da logística terrestre no Exército, o Estabelecimento Central de Transportes (ECT).

Qualquer máquina ou equipamento poderia ter sua vida útil prolongada, não fosse seu inerente obsolescimento e o fato de que os custos operacionais, a partir de

determinado momento, tornam antieconômico o uso dos mesmos. A partir de então, a máquina ou equipamento deve ser substituído.

O estudo descritivo baseou-se nos dados históricos de um conjunto de veículos divididos em quatro categorias, que representam parte significativa do transporte básico de suprimentos entre as diversas organizações militares dentro da Força Terrestre.

Como objetivos específicos da pesquisa, destacam-se os seguintes:

- 1) Avaliar os principais fatores que contribuem para a formação dos custos de transporte e que influenciam a distribuição no modal rodoviário dentro do esquema logístico desenvolvido pelo Estabelecimento Central de Transportes (ECT).
- 2) Identificar as variações do custo médio de transporte rodoviário de cargas no ambiente operacional e seu possível impacto no planejamento da renovação dos equipamentos logísticos.
- 3) Propor uma metodologia para utilização na apuração do custo médio de utilização do equipamento logístico, de modo a ser aplicada em qualquer equipamento utilizado com esta finalidade, permitindo, dessa maneira, o fornecimento de bases quantitativas para o planejamento da renovação da frota e para a previsão dos recursos financeiros necessários à sua renovação dentro do processo orçamentário do Exército.

1.4.

Delimitações da Pesquisa

A pesquisa será delimitada à determinação dos custos do transporte e do ponto de substituição dos veículos, baseado na frota disponível até março de 2003. Os veículos analisados realizam o transporte de itens de suprimentos divididos em classes, que são codificadas de I a X, utilizadas no Exército. No processo de distribuição, é de grande importância o monitoramento dos custos e a constante avaliação da frota visando sua renovação, de modo a reduzir as possibilidades de falhas frequentes nos equipamentos e a possibilidade de se comprometer a segurança da carga, material ou pessoal envolvidos na missão.

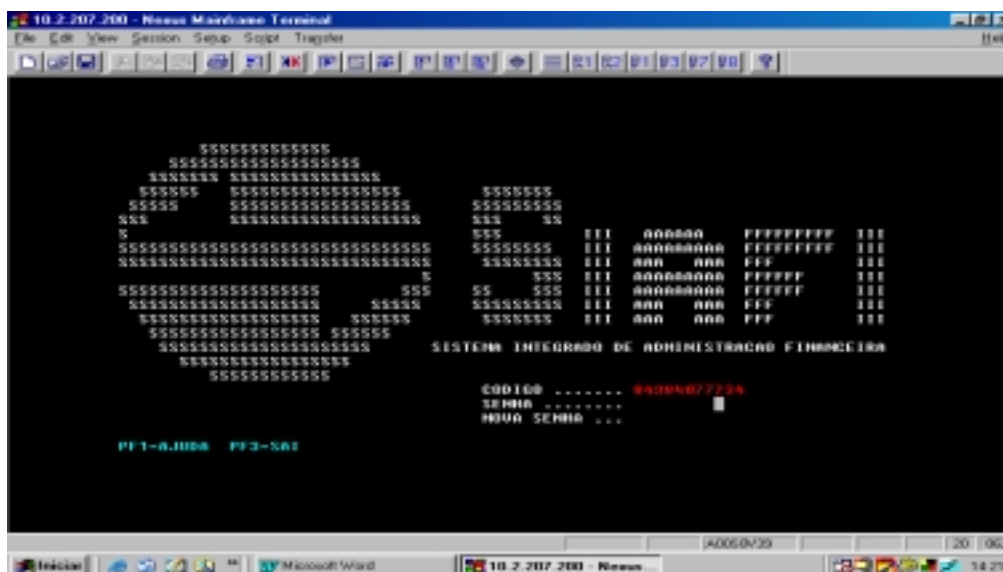
O Estabelecimento Central de Transportes (ECT) é o elemento básico de execução da logística rodoviária do Exército Brasileiro e tem como missão precípua o planejamento e a execução em território nacional e em qualquer situação (de paz ou de guerra) do transporte de todas as classes de suprimento, em âmbito nacional em cooperação com outras Forças Armadas. O ECT assegura a continuidade do fluxo de apoio logístico dos Órgãos Provedores da área da 1ª Região Militar para as demais Regiões Militares. O ECT executa, também, o transporte sistemático de suprimento Classe I para as organizações militares (OM), localizadas fora da sede da 1ª Região Militar (estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo), sob jurisdição do Comando Militar do Leste.

O presente estudo trata dos custos médios associados à substituição de equipamentos logísticos de transporte rodoviário terrestre. Não foi escopo deste trabalho avaliar os custos associados à distribuição, tais como movimentação e estocagem dos suprimentos.

Os dados coletados utilizados nesta dissertação baseiam-se em registros contábeis disponíveis no Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI), guias de remessa (GR), guias de fornecimento (GF) e em relatórios relativos à frota pesquisada.

O SIAFI é um macro sistema computacional em que se realiza o controle de todos os atos e fatos das gestões contábil, patrimonial, financeira e execução orçamentária pelos Órgãos da Administração Pública Federal.

Figura 1– Tela de Abertura do Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI)



Fonte: Serviço Federal de Processamento de dados (SERPRO)

Para encontrar os resultados almejados, foi utilizada a metodologia proposta por Alvarenga e Novaes (2000), tendo sido desenvolvidas planilhas eletrônicas no Microsoft Excel, para aplicação aos dados coletados.

O tratamento matemático desenvolvido para os dados obtidos com a pesquisa foi feito por meio de ajustes a uma curva, através de funções matemáticas contínuas do tipo exponencial e do tipo polinomial. Com a busca dessas curvas, foi possível encontrar o melhor grau de aderência para os dados obtidos. Fez-se os ajustes aos valores médios com base nos dados obtidos com a pesquisa e, finalmente, realizou-se prospecções para um horizonte de tempo de até 20 (vinte) anos de uso continuado dos veículos. Não foram considerados, para efeito desta pesquisa, os custos administrativos.

Deve-se observar que a ausência dos efeitos fiscais, resultantes do cálculo da depreciação, torna a metodologia apresentada distinta daquela em uso nas empresas da iniciativa privada, pois as mesmas se valem desse incentivo fiscal, o qual é alocado como despesa, na apuração de seu resultado fiscal anual na forma de depreciação, o que estimula a troca do equipamento logístico.

A depreciação em termos contábeis não é utilizada pelo Exército em seus bens móveis ou imóveis, ou seja, os veículos não são depreciados como um elemento

contábil, dificultando, com isto, o desenvolvimento de um parâmetro matemático para se fazer a substituição dos veículos em função do tempo de uso. Para resolver esse problema, foi necessário adotar como parâmetro a metodologia de cálculo de desvalorização média anual sugerida por Alvarenga e Novaes (2000), que, de qualquer forma, torna-se despesa com a depreciação do bem.

Existem diversos fatores que influenciam na formação dos custos operacionais dos equipamentos logísticos. É necessária especial atenção a esses fatores, pois os mesmos determinarão variações significativas na composição dos custos e no tempo de substituição das máquinas e equipamentos.

A delimitação do tema deve-se ao impacto direto que essas variáveis sofrem dentro do processo de planejamento de previsões realizado pelo Estabelecimento Central de Transportes (ECT). Foram analisadas as evoluções ocorridas no período correspondente ao ano em que o veículo foi adquirido, até dezembro de 2003.

1.5.

Principais Dificuldades Encontradas

A pesquisa dos valores, referentes aos gastos com materiais de manutenção, reparo e operação, em notas fiscais, guias de remessa (GR), guias de fornecimento (GF) e no Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI), foi cercada das seguintes dificuldades:

- 1) Falta de exatidão no histórico do registro contábil ou, em alguns casos, ausência de histórico do registro contábil;
- 2) Erros na classificação contábil da despesa no Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI);
- 3) Falta de precisão nos dados lançados em relatórios referentes às missões dos veículos;
- 4) Ausência do registro das horas de mão-de-obra trabalhadas, na manutenção de cada veículo como prática da organização militar; e
- 5) Por se tratar de uma Instituição sem fins lucrativos, a taxa de retorno desejável foi estimada e fornecida pelo órgão técnico responsável.

Em relação à dificuldade de obtenção de dados, isto não é um fato incomum, pois “cabe também observar que a utilização de métodos e técnicas quantitativos para análise econômica de equipamentos é geralmente muito dificultada pela virtual ausência dos dados e informações relevantes. Mesmo em se tratando de máquinas e equipamentos de grande valor, raramente os dados requeridos para análise estão prontamente disponíveis, o que implica necessidade de mudança cultural na empresa...” (Clemente e Souza, 2001, p.140).

1.6.

Importância do Estudo

A consideração acerca da importância deste estudo é em função das fortes restrições financeiras existentes no orçamento do Governo Federal para o Exército e que afeta diretamente o cumprimento da missão de transportes.

O presente estudo tem por objetivo propor uma metodologia relativamente simples, fundamentado na aplicação de um modelo quantitativo que permita identificar, da forma mais racional possível, os fatores que envolvem a tomada de decisão em termos de custos logísticos (especificamente o custo médio de transporte), que afetam os equipamentos usados no fornecimento contínuo de suprimentos de diversas classes, em tempo de paz, no âmbito do Exército Brasileiro, para todas as organizações militares que sejam atendidas pelo esquema logístico do Estabelecimento Central de Transportes (ECT).

Esta área de estudos carece de trabalhos ou pesquisas que possam delimitar, de maneira objetiva e quantitativa, os custos logísticos associados ao transporte no modal rodoviário e sua influência na renovação dos equipamentos, dentro do sistema logístico da Força Terrestre.

1.7.

Estrutura da Dissertação

No Capítulo introdutório, o objetivo é o de fornecer uma visão panorâmica da origem da logística e como esta origem se ajustou ao problema estudado. Quais foram os fundamentos teóricos básicos considerados e os objetivos relacionados ao problema estudado. Buscou-se a delimitação da pesquisa na determinação do

custo médio por quilômetro rodado e a descrição das principais dificuldades encontradas. É feita a análise da importância deste tipo de estudo e, finalmente, como está estruturado o presente estudo.

No Capítulo 2 são expostos conceitos aplicados à logística, constituindo-se o embasamento teórico necessário ao desenvolvimento do modelo quantitativo para o problema logístico de determinação do tempo ótimo de substituição dos equipamentos logísticos aplicados ao transporte de cargas. Os conceitos aqui descritos permitem uma visão da integração logística de uma cadeia de suprimentos e como isto poderá refletir-se na formação dos custos associados ao transporte dentro de uma cadeia de suprimentos.

No capítulo 3 o objetivo é o de fornecer uma visão ampla dos principais tipos de custos que influenciam a utilização dos equipamentos logísticos. Não se ateu às digressões sobre os possíveis desdobramentos dos custos. Buscou-se oferecer uma metodologia simples de cálculo dos custos que afetam diretamente os equipamentos logísticos, neste caso o de transporte rodoviário de cargas, e as equações matemáticas que melhor se ajustam aos mesmos.

No capítulo 4 é ressaltada a importância do modal de transporte rodoviário na matriz de transportes brasileira, além de um breve histórico da organização militar que realiza o transporte logístico de superfície, onde os dados foram coletados; os métodos propostos para a análise dos dados; o tratamento dos dados coletados e quais os principais custos analisados.

No capítulo 5 são fornecidos os critérios utilizados para análise dos dados encontrados na pesquisa, a visão geral dos custos relacionados às operações dos equipamentos encontrados e como estes evoluíram ao longo de seu uso.

No capítulo 6 buscou-se determinar o ponto ótimo de substituição dos veículos através de uma discussão dos resultados encontrados, os quais foram analisados com base na metodologia proposta.

No capítulo 7 são apresentadas as conclusões finais da pesquisa, sendo feita uma avaliação dos principais pontos que interessam o acompanhamento de custos para a renovação de equipamentos logísticos.