TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO APLICADA À LOGÍSTICA: ESTUDO DE CASO SOBRE O RASTREAMENTO DE CARGAS DA WHITE MARTINS

Alexandre Mineiro Wachsmuth – CEFET-RJ
Bruno Pimentel Gonçanves – CEFET-RJ
Hugo Santos de Macedo Rego – CEFET-RJ
Úrsula Gomes Rosa Maruyama – CEFET-RJ
Marcelo Sampaio Dias Maciel – CEFET-RJ

RESUMO

Este artigo apresenta o conceito de logística e rastreamento de cargas, com as oportunidades estratégicas que uma empresa pode atingir dominando esses métodos. Num cenário de uma gradativa redução na eficiência do transporte no Brasil, as empresas terão que buscar maneiras para gerenciar os seus riscos nos próximos anos. A evolução das tecnologias de informação se apresenta como uma poderosa aliada para superar essas dificuldades. A melhoria dos sistemas de rastreamento de cargas é o tema escolhido neste contexto: visto sob uma perspectiva intermodal e como eles podem mitigar os riscos para as transportadoras e operadores logísticos. Também são discutidos benefícios adicionais que apesar de disponíveis nos sistemas de rastreamento de cargas, não são muito explorados. Destarte, esses sistemas podem se tornar uma importante ferramenta estratégica para empresas que utilizam estes sistemas de maneira mais adequada para sua realidade.

Palavras-chave: Logística, Rastreamento de Cargas, Tecnologia da Informação, Perspectiva Intermodal, Ferramenta Estratégica.

ABSTRACT

This article introduces the concept of logistics and cargo tracking, with strategic opportunities that a company can achieve dominating these methods. In a scenario of a gradual reduction in the transport system efficiency in Brazil, companies will have to find ways to manage their risks in the coming years. The information technology evolution is presented as a powerful ally to overcome these difficulties. The improved tracking systems loads is the theme in this context: seen from a perspective intermodal and how they can mitigate risk for carriers and logistics operators. Also discussed are additional benefits that despite the available cargo tracking systems are not very exploited. Thus, these systems can become an important strategic tool for companies that use these systems more suited to its reality.

Keywords: Logistics, Cargo Tracking, Information Technology, Intermodal Perspective, Strategic Tool.

1.Introdução

A logística vem sendo considerada um assunto de crescente importância e o sistema de rastreamento de cargas, é ferramenta que vem sendo cada vez mais utilizada no setor logístico das empresas. Esta ferramenta só se tornou viável devido ao avanço da tecnologia de informação (TI) nos últimos anos, o qual vem permitindo às empresas executarem operações que antes eram inimagináveis. A TI é usada para obter reduções de custo e proporcionar maior valor agregado ao produto, gerando vantagem competitiva, seja por meio de Sistemas Integrados de Gestão (ERP), seja na criação do código de barras, seja no rastreamento de frotas dentre outros.

O rastreamento é definido como o processo de monitorar um objeto enquanto ele se move, mas essa definição vem se tornando muito simples para retratar tudo o que um sistema de rastreamento pode oferecer. O rastreamento de cargas representa muito mais que um provedor de localização, passando a ser uma atividade que permite determinar diversas características do produto e transporte em diversas situações. Este sistema fornece informações que podem ser usadas para melhorias de processos tanto no nível operacional, quanto no estratégico.

O assunto em questão foi escolhido por despertar cada vez mais interesse no ambiente empresarial, pois, assim como toda inovação, diversas possibilidades surgem por meio de sua utilização. Isso não é diferente com o sistema de rastreamento de cargas, que além de facilitar o controle das operações logísticas proporcionam uma nova gama de informações estratégicas que podem levar o funcionamento da empresa a um novo patamar, porque ela poderá fazer um planejamento muito mais apurado.

Com isso, temos que a evolução da TI se torna uma importante variável logística para melhorar o fluxo informativo que vai auxiliar a empresa a alcançar os seus objetivos com ênfase na redução de custos e a excelência no atendimento ao cliente.

2.Formulação do problema

A logística, sendo uma das áreas que mais consome recursos na empresa, tem a necessidade de constantemente mostrar resultados que impactem positivamente no funcionamento operacional de uma companhia, trazendo benefícios tanto no aspecto financeiro quanto no valor percebido pelo cliente no produto ou serviço entregue, porque a todo o momento o seu alto consumo de recursos tem que ser justificado.

Visando viabilizar esses resultados a área logística se vale de modelos e ferramentas, tal qual o rastreamento de cargas, que proporcionam um controle mais apurado dos bens da companhia e uma base de dados mais confiável para a tomada de decisão, tornando mais perceptível a importância da logística para a empresa.

Além da expectativa interna da companhia, existe a expectativa que os clientes externos têm sobre os serviços logísticos, a qual vem se tornado cada vez maior com o passar do tempo. Um bom sistema logístico é necessário para tornar viável o atendimento dessas novas expectativas do consumidor moderno. Isso faz com que a área de logística seja enxergada não como uma simples necessidade operacional, mas como um diferencial competitivo:

> Após as mudanças dos anos 80 e 90, com muitas alterações econômicas e o aumento da concorrência tornaram-se mais sensíveis aos preços. Não querem apenas bons preços, mas também produtos com qualidade que tenham mais valor em relação ao preço pago (LAS CASAS, 2008, p. 204).

Como mencionado por Las Casas, os clientes agora buscam um maior valor agregado aos produtos que adquirem, e um sistema de rastreamento de cargas pode se tornar um fator determinante para o consumidor que busca fazer uma compra segura, pois terá a possibilidade de acompanhar o exato local onde seu pedido se encontra e saberá que as possibilidades de ocorrer um extravio são menores, já que os produtos são monitorados até a entrega. Destarte, apresentam-se a seguinte questão norteadora desta pesquisa: O sistema de rastreamento de cargas pode atuar como uma ferramenta estratégica?

O presente estudo analisa a viabilidade do rastreamento de cargas como vantagem competitiva para as empresas, inserido em um contexto de deficiências de segurança e de infraestrutura de transportes e de novas soluções tecnológicas. São considerados os seguintes objetivos intermediários:

- Provocar a reflexão quanto ao cenário de segurança e infraestrutura de transportes no Brasil;
- Dar visibilidade para a importância da TI como aliado das soluções em logística;
- Identificar as principais formas de rastreamento de cargas e como essas são apresentadas ao cliente;
- Apresentar, por meio de estudo de caso, o uso do rastreamento de cargas como um diferencial no mercado gerando vantagem competitiva.

Objetivando a delimitação deste trabalho, o estudo se propõe a analisar características do rastreamento de cargas no departamento de logística de líquidos criogênicos na operação da empresa White Martins no Rio de Janeiro. Por meio de uma pesquisa qualitativa baseada em pesquisa em campo e entrevista em profundidade com especialistas desta empresa, o estudo foi realizado comparativamente com a pesquisa bibliográfica e documental realizada.

A logística vem ao longo dos últimos anos se fortalecendo e se firmando como uma área de atuação que traz lucro para empresa e não mais, de acordo com uma visão já obsoleta, de trazer somente ônus para a empresa. Dessa forma, a importância que o setor logístico apresenta para as organizações e a necessidade da análise da viabilidade do rastreamento de cargas como ferramenta tecnológica, reduzindo custos e otimizando recursos, constituem razões para o desenvolvimento deste trabalho.

3.Como a logística é usada na estratégia corporativa

A logística é tudo aquilo que envolve o transporte de produtos (entre clientes, fornecedores e fabricantes), estoque (em armazéns, galpões, lojas pequenas ou grandes) e a localização de cada participante da cadeia logística (BALLOU, 1993). Pode-se definir logística como a integração de quatro atividades básicas da cadeia de suprimentos: Aquisição, movimentação, armazenagem e entrega de produtos.

Para Simões (2004), a logística tem a finalidade ter os insumos corretos, na quantidade correta, com qualidade, no lugar correto, no tempo adequado, com método, preço justo e com boa impressão, ajudando a aumentar o grau de satisfação do cliente. Outro aspecto positivo da logística é que se integrada, pode ser considerada como um novo paradigma de estudo, apresentando um rico marco conceitual como resultado da integração entre conceitos e procedimentos de outras áreas do conhecimento (GONZALES, 2002). São quatro os fatores extremamente importantes que influenciaram as organizações logísticas a partir dos anos 80 (BOWERSOX, 2001; MACIEL, MARUYAMA, AVILA, 2008):

(1) a globalização dos negócios;
(2) a mudança da infraestrutura governamental;
(3) mudanças estruturais nos negócios;
(4) rápida mudança tecnológica.

A mais importante tendência neste período foi o reconhecimento do valor estratégico da logística junto com o *mix* de marketing, o aumento dos lucros e a satisfação do cliente resultante dos serviços logísticos de alta qualidade. Atualmente a logística empresarial está associada diretamente ao fato de uma organização relacionar-se com o cliente interagindo de forma eficiente com a cadeia produtiva para conquistar o objetivo final atuante no mercado. Variados tipos de organizações, sejam elas públicas ou privadas, se utilizam dos serviços logísticos. Sejam elas empresas manufatureiras, empresas de transporte, forças armadas, distribuição de petróleo entre muitas outras. A logística, portanto, é um fator que pode ser utilizado como estratégia para uma organização, a sua aplicação se dá através da escolha adequada de fornecedores, passando pela organização e chegando ao cliente.

4.Cenário logístico no Brasil

A atividade logística passou a ser efetiva e fundamental, a partir das mudanças que começaram a ocorrer na década de 90, após a época de ditadura militar e a abertura da economia. Foi um período em que a logística como um todo evoluiu de maneira rápida, visto que, as empresas não estavam preparadas para as transformações acontecidas (CHRISTOPHER, 1997; BALLOU, 2001; BOWERSOX, 2001).

Com a redução de alíquotas de importação e também com a implantação do plano real, coincidiu dos consumidores ficarem com um maior poder de compra (LEITÃO, 2011). Com as portas abertas para a competição em escala maiores, tornou-se necessário que as empresas revissem seus planos frente à concorrência, a qual passava a ser global.

As organizações passaram a atuar com o máximo possível de eficiência operacional. O ambiente está cada vez mais complexo e competitivo. A integração entre clientes e fornecedores passou a ser essencial para um bom desenvolvimento de competências por parte das empresas. A concorrência que antes ocorria de forma isolada entre as organizações, agora passa a ocorrer entre cadeias produtivas, desde o consumidor final até o fornecedor da matéria prima.

Com este cenário, a logística passou a representar uma peça fundamental na estratégia das organizações. As novas exigências para as atividades logísticas como flexibilização de fabricação, rapidez e maior controle sobre custos, programação de entrega e disponibilidade aliada à inovação tecnológica, passam a ser prioridade em qualquer gestão de cadeia.

As composições do ramo e dos custos logísticos incluem desde armazenagem, administração (custo de pedidos), estoque e transporte. Sendo este último o responsável pela maior parte dos custos logísticos envolvidos no processo.

Fleury, Wanke e Figueiredo (2000) afirmam que, com gastos equivalentes a 10% do PIB, o setor de transportes brasileiro possui uma dependência exagerada do modal rodoviário, o segundo mais caro, atrás apenas do aéreo. Enquanto no Brasil o transporte rodoviário é responsável por 65% da carga transportada (em toneladas-km), na Austrália, EUA, e China os números equivalem a 30%, 28% e 19%, respectivamente. Então, se comparado a outros países em escala mundial, o Brasil não possui modais alternativos equilibrados como deveria ser em um país de dimensões continentais (BATISTA, 2009). Investimentos do governo como o Plano de Aceleração do Crescimento Investimentos (PAC) vêm auxiliando a expansão das redes de transporte tanto para rodovias, como também para ferrovias, portos, aeroportos e hidrovias.

Segundo Bertaglia (2003), o Brasil tem evoluído no aspecto de distribuição com empresas extremamente profissionais, tanto na armazenagem como no transporte. No entanto, a infraestrutura para transporte e distribuição contínua ainda é extremamente centralizada nas rodovias, mesmo que estas apresentem um estado bastante crítico, aumentando os custos de transporte devido principalmente à necessidade de sua manutenção.

5. A Logística como estratégia competitiva

Do ponto de vista etimológico, não existe uma única definição universalmente aceita para estratégia, alguns dos principais pesquisadores da área sublinham que estratégia é:

> [...] o padrão ou plano que integra as principais metas, políticas e sequências de ações de uma organização em um todo coerente. Uma estratégia bem formulada ajuda a ordenar e alocar os recursos de uma organização para uma postura singular e viável, com base em suas competências e deficiências internas relativas, mudanças antecipadas no ambiente e providências contingentes realizadas por oponentes inteligentes (MINTZBERG, QUINN, 2001, p.20).

De todas as mudanças e variações ocorridas no pensamento gerencial, uma das mais significativas é a ênfase dada no intuito de criar valor para o cliente. Michael Porter frisa através de suas pesquisas a importância que deve ser dada às forças competitivas para se alcançar sucesso de mercado. O autor enfatiza que a estratégia é "a busca deliberada de um plano de ação para desenvolver e ajustar a vantagem competitiva de uma empresa" (PORTER, 1992).

Em Glueck (1998, p.9) a ideia de unicidade ganha corpo na medida em que o autor considera estratégia sob a seguinte perspectiva: "a estratégia é um plano unificado, abrangente e integrado com a finalidade de assegurar que os objetivos básicos do empreendimento sejam alcançados". Enquanto Novaes (1989) realiza um paralelo com a logística, afirmando que esta não deve se ater somente aos aspectos físicos do sistema (veículos, armazéns, rede de transportes etc.), mas aos aspectos informacionais e gerenciais, que envolvem o processamento de dados, a teleinformática, os processos de controle gerenciais, entre outros, e fazem parte integrante da análise logística.

Com a nova tendência da globalização, na qual a diversidade dos mercados envolve não só a coordenação de fluxos de materiais como também de informações, a principal força geradora dessas mudanças organizacionais passa a ser a logística. Assim, de acordo com Christopher (1992), "os mercados, as tecnologias e as forças competitivas mudam a taxas crescentes, torna-se imperativa a mudança organizacional". O enfoque principal para sobreviver frente à alta competitividade passa a ser o enfoque no processo e não mais um enfoque funcional. Esse processo é apoiado por um compartilhamento de informações que dá visibilidade tanto para o cliente quanto para o fornecedor da cadeia de fornecimento logístico desde a aquisição do pedido até a entrega. A logística passa a ser a chave para se alcançar um desempenho superior e mais eficaz.

Para Harrison e Van Hoek (2003), algumas prioridades competitivas podem ser entregues pela logística na cadeia de suprimento. A primeira delas é agindo da maneira correta com qualidade. A indisponibilidade do produto bem como os defeitos e atraso nos prazos de entrega são problemas graves que influenciam negativamente na fidelização dos clientes. Outra questão é agir com rapidez, o cliente não deve esperar mais que o tempo estipulado e necessário para receber o produto ou serviço.

Para Dornier et al (2000), a logística e operações nunca antes desempenharam papéis tão importantes nas organizações. As mudanças nas expectativas dos clientes ou na localização geográfica continuamente transformam a natureza dos mercados, que, por sua vez, geram restrições que alteram o fluxo de mercadorias dentro das empresas. Com o desenvolvimento de novas tecnologias ocorre uma flexibilidade maior por parte da gestão e estratégia das organizações. As informações compartilhadas na cadeia de suprimentos atuam de uma forma não mais obscura e irrestrita. A comunicação e informação têm um papel relevante e essencial na estratégia logística.

6.A Tecnologia da Informação inserida na logística

O que podemos entender também é a clara evolução do dado para o conhecimento. O que os avanços tecnológicos vêm proporcionando é a manipulação da informação, que diferentemente do dado, é trabalhada e tem um valor significativo. Dessa forma, quando essa informação é usada pelas pessoas e pelos recursos computacionais, de maneira estratégica, se torna possível a geração de cenários, simulações e oportunidades, ou seja, conhecimento.
Esse conhecimento é essencial para a sobrevivência das empresas. Com isso fica evidente a importância da TI na geração de conhecimento organizacional, desempenhando um papel de grande relevância e disponibilizando ferramentas que são suporte estratégico na tomada de decisão nos negócios. A tomada de decisão pelo gestor deve ser embasada em fatores que minimizem a chance de uma má escolha. O administrador deve dispor de ferramentas que lhe permitam avaliar, dentro do quadro de incertezas econômicas e grande competitividade, as alternativas que lhe são apresentadas.

De acordo com Graeml (1998), para uma decisão acertada é necessário saber que os benefícios provenientes do investimento em TI não estão diretamente ligados ao investimento em si, mas ao uso que é feito dela. A tecnologia por si só, não agrega valor ao negócio. O mais importante é mensurar se os clientes estão tendo suas necessidades atendidas com a implantação das novas tecnologias. O foco no cliente e sua percepção são os fatores que geram o retorno para os investimentos da empresa, por meio de seus novos produtos e serviços, ou o valor agregado a eles e aos processos de negócios que são afetados diretamente.

A expectativa e os questionamentos acerca do papel da TI nos processos logísticos vêm crescendo de forma rápida, atribuindo a essa a qualidade de vantagem competitiva quando usada de forma a criar valor às atividades da logística. O que também é questionado, juntamente com esse papel positivo, é quais são as possíveis transformações que a TI pode gerar para a empresa e se esses resultados gerados por essa influência refletem em ganhos que compensem os dispêndios monetários, que podem vir a ser bem elevados.

Em face dessa mudança de foco e com a evolução da TI nos últimos anos, foram notados impactos positivos sobre o planejamento, a execução e o controle logístico dentro das empresas (CRISTOFOLI, LENTINI, CAVALCANTI, 2006). Dessa forma, criou-se um ambiente suscetível para inovações na área da logística, motivado principalmente pelo grande aumento da complexidade e dos desafios das operações.

A abordagem da TI dentro dos processos logísticos como arma estratégica e competitiva tem estado em voga não só por sustentar e aperfeiçoar as operações logísticas, mas também por permitir que se viabilizem novas estratégias empresariais (NAZÁRIO, 1999). A TI vem contribuindo para que a logística torne-se mais eficiente e efetiva na geração de valor no fluxo de informações da empresa. Pedidos de clientes, necessidades de estoque, movimentações nos armazéns e outros são otimizados pelo gerenciamento eletrônico de informações, que proporcionam uma oportunidade de redução de custos logísticos em função de sua melhor coordenação, juntamente com um aperfeiçoamento de serviço e uma melhoria da oferta de informações ao cliente.

A gestão dessas informações é feita através do uso dos sistemas de informação e é de grande valia para sustentar a empresa de forma competitiva no mercado global. Esses sistemas de informações funcionam como elos que ligam as atividades logísticas em um processo integrado, utilizando *hardwares* e *softwares* para o gerenciamento das operações. A sua finalidade é a garantia da qualidade do gerenciamento logístico adquirindo quantidades adequadas de um produto de uma maneira eficiente tanto em relação ao custo quanto em relação ao tempo (BEZERRA, 2003).

Visto que hoje em dia os investimentos das empresas na TI aplicada na logística devem ser justificados, deve-se verificar quais são os sistemas que são necessários à realidade

corporativa e com os objetivos estratégicos para suas operações. Dentro do gerenciamento da cadeia de suprimentos existem vários sistemas que auxiliam e melhoram os processos, são eles os sistemas de gerenciamento de armazéns, de gerenciamento de estoque, comunicação entre fornecedor e cliente e rastreamento de veículos e de cargas entre outros.

6.1.Ferramentas da TI para a Logística

O ERP (*Enterprise Resource Planning*) é uma das ferramentas de TI que é utilizada para integrar diversos departamentos de uma empresa, o que possibilita a automatização e armazenamento de todas as informações do negócio. Geralmente ele é adquirido na forma de um pacote de software comercial, com a finalidade de dar suporte à maioria das operações de uma empresa. São geralmente divididos em módulos que se comunicam e atualizam uma mesma base de dados central, de modo que as informações alimentadas em um módulo são instantaneamente disponibilizadas para os demais módulos que delas dependam. Os sistemas ERP permitem ainda a utilização de ferramentas de planejamento que podem analisar o impacto de decisões de manufatura, suprimentos, finanças ou recursos humanos (BOUZON, CORRÊA, 2006).

Outra funcionalidade interessante dos sistemas ERP é o fornecimento de rastreamento e visibilidade global da informação de qualquer parte da empresa, possibilitando decisões mais inteligentes e eficazes. Além disso, o aspecto relativo aos processos operacionais também deve ser ressaltado já que todas as transações realizadas pela empresa devem ser registradas para que as consultas extraídas do sistema possam refletir ao máximo os dados reais da companhia.

Os ERP têm algumas características que devem ser exaltadas e de conhecimento das empresas que possam vir a se interessar pelo tipo de ferramenta. Eles são pacotes comerciais desenvolvidos a partir de modelos-padrões de processos, não sendo específicos para uma necessidade, e sim genéricos. Essa característica é importante e crítica, já que a empresa pode ou não se adaptar ao modelo o que é decisivo na aquisição de uma ferramenta como esta.

Existem casos em que os modeladores do sistema podem criar módulos sob medida para realidades diferentes o que, obviamente, gera gastos maiores. A questão do custo inclusive é outro fator característico das soluções EPR já que possuem custo elevado, salientando os custos de hardware e infraestrutura computacional, de aquisição da licença e suporte posterior. Outro ponto é questão da integração que a ferramenta viabiliza, gerando maior confiabilidade nas informações.

Além dos fatores expostos acima, para o sucesso na instalação de sistemas ERP é a adesão e participação da alta gerência, reduzir a aversão dos usuários por meio de treinamentos constantes e definição de papéis na implantação do sistema.

Existem também outros tipos de ferramenta que lidam com a integração da Cadeia de Suprimentos, interagindo com fluxo de produtos, informações e recursos financeiros. Esses tipos de *softwares* são voltados para a dinâmica da cadeia de suprimentos. Eles agregam algumas ferramentas como previsão de demanda, otimização da rede logística, planejamento de transporte, planejamento e seqüenciamento da produção, entre outros.

Os softwares de simulação também são tipo de ferramenta que realizam, por meio de modelos pré-determinados, o estudo de problemas de natureza complexa. Esses modelos pré-determinados são transformados em um modelo computacional próprio ao processo de experimentação que testa alternativas de ação e escolhe a mais adequada ao cenário proposto. As aplicações da simulação na logística são diversas, tais quais dimensionamentos de carga e descarga, dimensionamento de estoque, estudo de movimentação de material, sistemas de transporte, fluxo de produção e serviços de atendimento em geral.

Já os Sistemas de Informações Geográficas (GIS) são ferramentas de TI que associam banco de dados a mapas digitalizados, auxiliando no processo de tomada de decisão. É constituído pelo software é possível saber, por exemplo, quantos clientes são atendidos em uma determinada região. Além disso, é possível fazer análises com mapas digitalizados que contém rodovias, ferrovias, hidrovias e informações. É esperado um aumento da utilização desse software devido ao crescimento de variáveis – na sua maioria, geográficas – consideradas nas análises. Em vista dessa complexidade o uso dessa ferramenta se torna primordial para a competitividade da empresa.

O *Data Warehouse* (Armazém de Dados) é mais uma das ferramentas de TI aplicada à logística. O objetivo dele é ser um depósito de informações e armazenagem de dados integrado, disponíveis para busca e análise. Tais informações são oriundas de diferentes fontes operacionais da empresa, como marketing e finanças, e armazenadas em um só local, o banco de dados central, onde ocorre um compartilhamento visando à integração das atividades da empresa. Além dos dados da própria empresa, o *Data Warehouse* também pode comportar informações de fontes externas, tais quais dados demográficos de consumidores e informações pessoais de cada cliente.

Já o *Data Mining* (Mineração de dados), por sua vez, é uma metodologia que procura uma descrição lógica ou matemática de possíveis padrões existentes em um conjunto de dados. Essa ferramenta é capaz de lidar com grandes massas de dados definindo padrões para fenômenos complexos. Podemos dizer também que ele é um recurso para analisar e organizar dados, ajudando a resolver problemas, obtendo informações de um grande volume de dados.

7.Panorama e Eficiência do Transporte de Cargas no Brasil

O transporte normalmente representa o elemento mais importante em termos de custos logísticos para inúmeras empresas. A movimentação de cargas absorve uma parcela significativa dos custos logísticos totais. Dessa forma o operador logístico precisa ser um conhecer as suas peculiaridades. Uma destas peculiaridades referente ao setor de transporte pode gerar grandes oportunidades para as empresas que investem em sistemas informatizados de monitoramento de suas cargas: o desbalanceamento da matriz de transporte que tende ao “rodoviarismo”; a insegurança de suas vias no que tange os aspectos de conservação; o crescente número de roubo de cargas; o alto nível de consumo energético e elevadas taxas de emissão de poluentes configuram uma necessidade urgente de otimização de recursos.

Com essa tendência ao “rodoviarismo”, o transporte feito por meio das rodovias acaba sendo o mais utilizado para cargas, já que ele é o que possui maior possibilidade de acessar as mais diversas partes do país, e ele acaba sendo quase sempre necessário para deixar a carga em seu destino final, após outra modal ter sido utilizada. Nos dias de hoje, é responsável por 65% do total de cargas transportadas no país, uma evolução que vem ocorrendo desde a década de 60 devido à vinda de indústrias automobilísticas e subsídios nos preços dos combustíveis.

Mas, mesmo as estradas sendo constantemente utilizadas pelo principal meio de transporte do país, elas se encontram em um estado de conservação extremamente desgastado. A Pesquisa Rodoviária Nacional, realizada pela Confederação Nacional de Transportes (CNT) em 2011, analisou 97.747km de malha rodoviária e constatou que o estado geral de pavimentação, geometria e sinalização das rodovias federais consta em nível ruim a péssimo em 26,9% da área analisada, o que mostra uma falta de cuidado com os transportes no geral, pois até a modal predominante opera em mais de um quarto de sua totalidade em nível abaixo do regular.

7.1.Expectativas para o Transporte de Cargas no Brasil

Juntamente com o crescimento no setor, encontramos alguns problemas: a má conservação das estradas faz com que os custos fiquem maiores. Estima-se cerca de um bilhão e meio de capital perdido devido ao roubo de cargas, que tem aumentado consideravelmente nos últimos anos, gerado um risco maior dependendo do tipo do produto transportado (ANTT, 2009).

Dentro desse panorama atual do transporte rodoviário se torna muito complicada a administração da logística no território brasileiro, estando ela suscetível há muitas variáveis incontroláveis, que podem trazer resultados diferentes dos previstos. Porém investimentos estão sendo feitos e planejados para tentar melhorar esse panorama. De acordo com um estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), de 1999 a 2008, os investimentos saltaram anualmente de R$1,1 bilhão para R$26,6 bilhões, incluindo dinheiro público e privado. Além disso, parte dos recursos do PAC destinam-se a rodovias, o que é positivo. No entanto, para o IPEA, a análise do detalhamento mostra prioridades equivocadas para os investimentos. A pesquisa da instituição aponta que apenas 13% do total de obras necessárias estão no programa.

Há também, outras entidades que quantificam as necessidades como a CNT (2011), por exemplo, que estima em R$ 190 bilhões os aportes necessários para a logística, detalhando o que, em seu entendimento, são os pontos críticos. Sendo assim, investimentos proporcionarão melhores condições de operação do transporte rodoviário nacional, porém essas ainda podem não ser o ideal para um transporte rodoviário eficaz.

Analisando esse cenário do transporte no Brasil, com a alta utilização do transporte rodoviário e a possível saturação por parte deste, modais como o ferroviário e o aquaviário estão tendendo a ser mais utilizados nos próximos anos, mesmo apresentando um nível de dificuldade de utilização e operacionalização maior. Pode-se perceber que os meios de transportes tendem a ser cada vez mais inter-relacionados. Mesmo com o cenário em evolução nos termos logísticos, a dependência frente às autoridades públicas para que as questões relativas ao transporte se resolvam, nos dá fracos sinais em termos de solução ou melhorias imediatas (BENZECRY; NAZÁRIO, 2009). Enquanto isso, o monitoramento e o rastreamento de cargas são vistos sob um novo olhar estratégico.

A tecnologia da informação é utilizada, então, para suprir as falhas de nosso sistema, podendo ela ganhar ares cada vez mais significativos, visto que os diferentes modais podem vir a ser mais utilizados, conseguindo assim, uma maior eficácia e um menor custo, tanto para o transporte como também para o monitoramento. Tendo em vista isso, as aplicações de TI que funcionariam principalmente para agregar valor ao transporte de cargas da empresa, surgem como uma alternativa para minimizar os danos causados por um sistema de transporte de cargas defasado e insuficiente para uma área territorial tão extensa.

7.2.O rastreamento de cargas como ferramenta estratégica

Como forma de minimizar os problemas advindos da infraestrutura de transportes brasileira, os sistemas de rastreamento de cargas vêm se tornando cada vez mais atrativos para companhias, proporcionando assim uma maneira mais acurada de gerenciar seus produtos e sua frota. Esses sistemas não são somente uma forma de trazer mais segurança para o transporte de cargas de uma empresa, mas eles também se tornam uma poderosa ferramenta estratégica se usado apropriadamente.

A primeira característica que deve ser explorada é o fato dele ser capaz de mostrar em tempo real onde está cada uma das mercadorias, isso pode ser de grande valia para uma empresa que procura agregar valor ao seu produto, pois passa a ser possível para o cliente o

acompanhamento da localização da carga em tempo real. Além disso, internamente a empresa terá a possibilidade de acessar a localização de cada um dos itens em seu estoque através de um sistema informatizado, o que facilita processos de inventário e gera uma possibilidade de redução de custos com pessoal para controle da carga.

E se esse controle sobre a localização da carga for usado de forma estratégica ele poderá se tornar uma eficaz ferramenta de combate ao roubo de cargas, pois poderá ser detectada qualquer anomalia que acontecer ao longo da entrega de cargas, fazendo com que, se não for possível o contato com o transportador que se encontra numa situação incomum, uma ação imediata seja tomada, como o contato às autoridades devidas, tornando assim mais provável uma chance de sucesso na interrupção de um processo de roubo ou recuperação de carga, pois esse contato será feito em um espaço de tempo muito curto em relação ao fato que gerou a anomalia, o que facilitará o trabalho das autoridades e o tornará mais efetivo.

Há ainda um grande potencial de redução de custos com perdas no Brasil, já que a infraestrutura atual torna os veículos bastante vulneráveis a roubos como foi mencionado anteriormente, devido à falta de sinalização e fiscalização. Outra característica a ser explorada no sistema de rastreamento de cargas é que como essas cargas podem ter suas datas de chegada e validade inclusas no sistema torna-se possível organizá-las para otimizar o processo de escolha de cargas para despacho sendo possível, por exemplo, priorizar uma carga que esteja com a data de validade mais próxima do termino.

O sistema de rastreamento de cargas com a extração dos seus dados e analisados estatisticamente criará várias oportunidades de melhoria para a companhia que o utiliza. Em primeiro momento podem ser analisadas todas as rotas que são utilizadas para entregas e passar traçá-las de forma mais estratégica, com base em dados estatísticos e experiências passadas.

Passa a ser possível então, ver gargalos nas rotas assim como analisar quais locais têm maior incidência de roubos e extravios de cargas, fazendo com que a empresa tenha a oportunidade de evitar esses lugares na rota ou então monitorar mais atentamente os seus veículos. Com essa análise dos dados coletados pelo sistema de rastreamento de cargas também será possível estabelecer um roteiro completo de viagem para o trajeto da entrega em tempo real, tendo no roteiro informações como a velocidade que deve se atingir em certas vias. Isso poderá ser baseado tanto na legislação vigente, como nas experiências passadas, a qual irá indicar quais vias tem um nível de segurança menor, contendo, por exemplo, curvas mais fechadas ou um asfalto mais desgastado, o que irá requerer uma velocidade mais reduzida, evitando assim acidentes e multas por velocidade.

Com o sistema rastreamento de cargas a empresa poderá ter mais confiança ao utilizar modais diferentes ou aqueles que geraram problemas no passado, pois ela poderá estar a todo tempo controlando o destino de sua carga, e isso pode ser positivo para a empresa poder se beneficiar, com segurança, das instalações que o governo está construindo para as diferentes modais de transporte, como foi mencionado anteriormente.

Esse sistema também pode facilitar uma roteirizarão para o transporte de cargas que leva em consideração a utilização de mais modais em uma mesma entrega, pois os erros na transferência de cargas de uma modal pra outra e extravios serão reduzidos, pois poderá ser verificado se a carga continua no trajeto devido. O que poderá proporcionar ganhos financeiros na empresa, por reduzir custos de transportes, os quais, como explicado anteriormente, são os maiores da logística.

Portanto, o sistema de rastreamento de cargas além de fornecer valor agregado ao produto da empresa e torná-la mais vista como segura, ele irá ajudar a minimizar os problemas advindos das falhas da infraestrutura para o transporte nacional e se tornará uma poderosa ferramenta estratégica, a qual trará redução de custos e otimização de processos.

8.Estudo de caso: a logística de gases criogênicos da White Martins Gases Industriais Ltda.

O estudo foi baseado em um questionário aplicado aos especialistas da área de logística da White Martins e posterior entrevista em profundidade. Foram feitas análises relacionadas às tomadas de decisões por parte da empresa, como também todo o alinhamento estratégico da logística e retorno de investimentos.

A White Martins é a maior empresa de gases industriais e medicinais da América do Sul, presente em nove países do continente. O seu portfólio de produtos inclui gases atmosféricos (oxigênio, nitrogênio e argônio), gases de processo (gás carbônico, acetileno, hidrogênio, misturas para soldagem), gases especiais e medicinais, cilindros de aço sem costura e equipamentos para aplicação, transporte e armazenamento de gases. A empresa conta com uma equipe altamente qualificada e um eficiente sistema logístico. É reconhecida no Brasil como uma grande empresa de tecnologia e comercialização de gases industriais. A sua missão é gerar valor para clientes, colaboradores, acionistas e comunidade nas quais atua, operando e provendo, de forma sustentável, solução em gases. Já sua visão é ser reconhecida por clientes, colaboradores, acionistas, fornecedores e comunidades nas quais atua como a fornecedora de gases com o melhor desempenho. No ano de 2006, o faturamento da White Martins foi de US$ 1,4 bilhão na América do Sul. E esse número vem crescendo em torno de 15% a 17 % anualmente.

A empresa foi fundada em 24 de maio de 1912 a sua atividade inicial foi a introdução do processo de solda acetilênica no Brasil. Durante os anos 70, ocorreu a duplicação da fábrica de equipamentos de soldagem na Avenida Brasil. Deu início a fabricação de colunas e tanques criogênicos. Foi inaugurado o primeiro laboratório de desenvolvimento de aplicação de gases. Já nos anos 80, uma das fábricas da White Martins em Alagoas tornou-se a primeira fábrica de gases a ser monitorada por controle remoto. A partir dos anos 90 a controladora da White Martins passa a se denominar Praxair e a expansão ocorre para outros países da América do Sul. A empresa passa a atuar também nos segmentos de Assistência Domiciliar e Gás Natural. Atualmente, a empresa White Martins conta com uma frota própria de 250 veículos e instalações com alto padrão de qualidade e segurança.

8.1.Relatório do Funcionamento do Sistema de Rastreamento de Cargas

O sistema de rastreamento de cargas da empresa White Martins foi apresentado como uma ferramenta de fácil acessibilidade ao usuário. O modo de visualização para o monitoramento bastante amigável e semelhante ao encontrado pelo *Google Maps*®. Na tela eram apresentados vários ícones, sendo cada um referente a um veículo, e esses ícones estavam dispostos em um mapa da região brasileira, o qual podia ser manipulado para uma aproximação maior da área percorrida por cada veículo e fornecia um detalhamento de informações.

Para implantar os instrumentos de rastreamento em cada veículo a empresa estima um custo de aproximadamente cinco mil reais, o qual pode ser considerado bem barato se levado em consideração o custo de um acidente com esse veículo e sua carga, o qual custaria em média um milhão de reais.

Ao clicar em um ícone as informações sobre o veículo em questão eram apresentadas ordenadamente com opção de relatórios referentes a elas, e dentre essas constavam: a velocidade em que o veículo estava; qual era o nome do motorista; se já havia ocorrido a identificação deste; a quantidade de horas que o mesmo estava dirigindo; quantos quilômetros o veículo já havia percorrido; quantos quilômetros faltavam para a entrega ser realizada;

quantas paradas haviam sido feitas; de quanto tempo tinha sido cada parada; há quanto tempo o motorista estava trabalhando ao volante; se ele havia descumprido alguma regra pré determinada pela empresa e quantas vezes, dentre outras.

Essas informações seriam utilizadas tanto em tempo real para corrigir algum erro que havia sido cometido, como no futuro para uma análise de possíveis melhorias. A empresa é notificada de qualquer coisa que saia do combinado no percurso de uma entrega imediatamente, tendo o motorista que conversar com seu supervisor para uma decisão ser tomada em função da anomalia.Com isso seria possível controlar para que o limite de horas diárias de direção do motorista não fosse atingido e para que o motorista fizesse os intervalos programados da para o trajeto, evitando assim qualquer inconformidade com a lei e proporcionando condições apropriadas de trabalho para os funcionários.

O pagamento e os gastos são determinados por entrega, sendo a quantia a ser paga estipulada em função dos quilômetros que seriam percorridos para a execução do serviço, então, caso o motorista vá por um caminho diferente do inicial ele vai ter de lidar com esse custo a mais, e a empresa será notificada imediatamente quando o veículo sair da rota.

As velocidades são pré-determinadas para cada parte do percurso, visando o melhor aproveitamento de cada parte do trajeto e a conformidade com a legislação de cada via. E todas as informações são notificadas ao motorista por voz, um pouco antes do momento de redução ou aumento de velocidade. E isso deve ser respeitado, tornando assim qualquer infração dele suscetível a uma penalidade no pagamento, além dessas anomalias serem notificadas imediatamente à empresa, havendo uma possibilidade de correção do erro. Caso haja uma parada que tenha uma duração além da programada o motorista é contatado para ser justificado esse atraso, diminuindo assim o êxito de situações de roubo e extravio de cargas.

A White Martins também possui um *ranking* dos motoristas, baseado na quantidade de entregas feitas, quantas irregularidades foram detectadas e onde ela ocorreu, tendo cada uma dessas uma relevância diferente que é quantificada e colocada na qualificação do motorista. Há então, uma premiação em dinheiro mensal para os motoristas que conseguem manter mais de noventa e nove por cento de direção adequada aos requisitos da empresa, por os quilômetros rodados. Em casos de problemas durante a rota de entrega o sistema possibilita a análise do momento anterior ao problema, possibilitando a empresa de determinar quais foram os reais motivos da falha e como deve ser o procedimento para evitá-los em uma próxima vez. Isso mostra que o sistema de rastreamento de cargas é útil tanto na parte de controle, quanto na de planejamento da empresa.

8.2.Resultados Pós Investimento de instalação do sistema de rastreamento de carga

Após um ano do investimento no sistema de rastreamento de cargas, a área de logística considerou o *payback* como realizado, isso foi devido à diminuição considerável do número de falhas e acidentes ocorridos, sendo que a constância desses acontecimentos reduziu para um terço da existente antes do sistema ter sido implantado.

Isso fez com que a redução de custos alcançada pela diminuição de falhas compensasse o investimento em aproximadamente um ano, o que foi um retorno muito rápido devido tanto ao sistema de rastreamento, quanto aos métodos implantados para transformar os dados obtidos em melhorias nos processos da empresa, a qual observou um grande impacto na redução dos seus custos logísticos.

O sistema de rastreamento de cargas também proporcionou um excelente sistema de manutenção, pois foram revelados exatamente quantos quilômetros cada veículo rodava, possibilitando uma programação mais acurada, o que basicamente dirimiu as falhas mecânicas dos veículos na empresa. Após a implantação do sistema também pôde ser notado que os descumprimentos de lei referentes às normas para um motorista viajar e às velocidades a

serem seguidas nas estradas brasileiras reduziram consideravelmente, isso tudo devido à programação feita dentro do sistema para ele mitigar essas não conformidades.

Os administradores da empresa também puderam notar que após o período de adaptação tanto os motoristas e usuários mais simples, quanto os usuários de nível estratégico consideram-se satisfeitos com o sistema, por trazer mais segurança e diminuir a chance de erros para eles. O sistema de rastreamento de cargas cumpre um papel muito importante na redução de custos da empresa, sendo o responsável por rotas mais eficientes e um plano de viagem consistente. Consequentemente, há uma redução do gasto com perdas, com os custos associados a cada entrega e também ao custo de oportunidade de imagem com o cliente caso as entregas não fossem realizadas no prazo.

A empresa conseguiu então, alinhar esse software de rastreamento com uma filosofia de melhoria contínua dos processos. Buscam-se assim formas para reduzir as não conformidades e melhorar métodos de trabalho, usando o sistema de rastreamento de cargas não só como uma ferramenta de controle da logística, mas como uma ferramenta estratégica que proporciona ganhos para toda a empresa. Por conseguinte, há uma redução do custo total e um aumento na eficiência da companhia, gerando um diferencial competitivo e uma visibilidade mais positiva perante todos os clientes.

9.Conclusão

Novas propostas de atuação no mercado surgindo, que levam a uma acirrada competição por *market share*, constantes avanços em tecnologias, que inevitavelmente tornam outras tecnologias rapidamente obsoletas e pressionam os atores de mercado a buscarem alternativas tão eficazes quanto dos seus concorrentes. O foco dessas questões reside em grande parte no atendimento das necessidades do cliente frente a essas mudanças e o quanto ele percebe de valor agregado nas novas soluções que vem surgindo, aplicadas à logística.

A inovação tecnológica, principalmente atrelada à Tecnologia da Informação, passou por diversas etapas e mudanças estruturantes que viabilizaram esse suporte e fundamentação técnica e estratégica para o rastreio de cargas. Com base no estudo apresentado, buscou-se entender como o rastreamento de cargas tem conquistado cada vez mais espaço no mercado devido a conjuntura defasada em termos de infraestrutura no Brasil.

Por meio dos relatos dos profissionais entrevistados percebeu-se que apesar dos investimentos propostos – alguns dos quais já implantados de forma incipiente – para a revitalização e expansão da base de transportes, não possuem garantias efetivas de prosseguimento visto a volatilidade econômica e política, principalmente nos aspectos onde há dependência de investimentos públicos.

Além disso, os investimentos em infraestrutura logística ainda são insuficientes frente ao potencial de utilização total das vias brasileiras. Aliado a esta situação, as mudanças dos resultados propostos pelo rastreamento de cargas tornam-se uma maneira rápida e facilmente inseridos na rotina das empresas. A conjuntura e necessidade de estar mais bem preparado que o concorrente também tornam mais atrativas as soluções para análise e prevenção a riscos logísticos.

Após análise das informações contidas nesse estudo houve uma melhor compreensão do sistema de rastreamento de cargas, não apenas como uma ferramenta acessória para a logística, mas como uma ferramenta estratégica a qual, se utilizada em todo seu potencial, oferecerá valor à empresa, tornando-se um diferencial competitivo frente a um mercado que apresenta poucas formas de diferenciação para as organizações nele inclusas.

O caminho da integração e do uso de novas tecnologias deve ser trilhado e utilizado de forma a transpor e reduzir custos, visando aperfeiçoar processos que antes eram impossíveis sem os adventos tecnológicos supracitados. O objetivo desse trabalho não é ser determinante

no tema de rastreamento de cargas, mas sim, lançar luz nesse assunto dentro do universo logístico, para que contribuir a futuras pesquisas neste tema, despertando o interesse para desenvolvê-lo de maneira constante, trazendo novas perspectivas e melhorias contínuas.

Referências Bibliográficas

ANTT. Agencia Nacional de Transportes Terrestres - ANTT, **Apresentação Ferrovias**, ANTT, 2009. Disponível em <http://www.antt.gov.br/concessaofer/apresentacaofer.asp>. Acesso em 16: set. 2011.

BALLOU, R.H . **Logística Empresarial : Transporte , administração de materiais e distribuição física**. Atlas,1993.

BALLOU, R.H . **Gerenciamento da cadeia de suprimento: Planejamento, Organização e Logística Empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BATISTA, B. **Gargalos no sistema de transporte de cargas no Brasil**. Confederação Nacional do Transporte, 2009. Disponível em < http://www.senado.gov.br/sf/comissoes/ci/ap/AP20090416_CNT-BrunoBatista-7%C2%AAReuni%C3%A3o.pdf >. Acesso em: 06 jun. 2011.

BENZECRY, M; NAZÁRIO, P. *Crise Econômica: Oportunidades e Desafios para o Supply Chain Management*. **Instituto de Logística e Supply Chain**, 2009. Disponível em <http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=590&Itemid=225>. Acesso em: 20 set. 2011.

BERTAGLIA, P.R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2003.

BEZERRA, *A.Vantagem Competitiva em Logística Empresarial Baseada em Tecnologia de Informação*. **VI SEMEAD**, 2003. Disponível em <http://1alog.vilabol.uol.com.br/competitiva_log.pdf> Acesso em: 06 jun. 2011.

BOWERSOX, Donald J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.

BOUZON, M.; CORRÊA, K. *Tecnologia da Informação Aplicada a Logística*. **GELOG** UFSC – Grupo de Estudos Logísticos Universidade Federal de Santa Catarina, 2006. Disponível em < http://www.gelog.ufsc.br/joomla/attachments/054_2006-1%20-%20Tecnologia%20da%20Informacao%20Aplicada%20a%20Logistica.pdf> Acessado em 10 set. 2011.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Futura, 1997.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. **Pesquisa CNT de Rodovias,** CNT, 2011. Disponível em < http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Documents/PDFs/Principais_dados_PCR2011-1.pdf>. Acesso em 10: out. 2011.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. **Transporte de Cargas no Brasil: Ameaças e Oportunidades para o desenvolvimento do País**. CNT, 2010. Disponível em

<http://www.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Pesquisa%20CNT%20Coppead/coppead_cargas.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2011.

CRISTOFOLI, F.; LENTINI, V.; CAVALCANTI, M. *Tecnologia da Informação a serviço do Supply Chain Management.* Simpósio de excelência em Gestão e Tecnologia - **SEGeT, 2006**. Disponível em <http://www.info.aedb.br/seget/artigos06/728_Artigo%20-%20SEGeT%20-%20SCM%20-%20Agosto%202006.pdf> Acesso em: 06 jun. 2011.

DORNIER, P. et. al. **Logística e Operações Globais: textos e casos.** São Paulo: Atlas, 2000.

FLEURY, P.F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira.** São Paulo: Atlas, 2000.

GONZÁLES, Patrícia G. *A logística: custo total, processo decisório e tendência futura*. **Revista Contabilidade & Finanças**, USP, São Paulo. N.29, p. 26- 40, maio/ago. 2002.

GLUEK, W.F . **Businees Policy and Strategic Management** . New York: McGraw Hill, 1998. p.9

GRAEML, A.. *O valor da tecnologia da Informação*. **Anais do I simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais**, EAESP-FGV, 1998. Disponível em < http://www.dainf.cefetpr.br/~graeml/publica/artigos/download/SIMPOI1998_valor_da_TI.pdf > Acessado em: 10 set. 2011.

HARRISON, A.; HOEK, R. **Estratégia e Gerenciamento de Logística**. São Paulo: Futura, 2003.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Desafios ao Desenvolvimento Brasileiro: Contribuições do Conselho de Orientação do Ipea.** Rio de Janeiro: Ipea, 2010. Disponível em <http://www.ipea.gov.br/005/00502001.jsp?ttCD_CHAVE=450

>. Acesso em: 23 set. 2011.

LAS CASAS, A. Análise do Consumidor. **Administração de Marketing**. São Paulo: Atlas, 2008.

LEITÃO, M. **Saga Brasileira**. Rio de Janeiro: Record, 2011.

MACIEL, M; MARUYAMA, U.; AVILA, R. *Proposta de análise multicritério para tomada de decisão sobre gestão de manutenção de frotas: um estudo de caso com base no método AHP*. **V CONVIBRA** – Congresso Virtual Brasileiro de Administração, 2008.

MINTZBERG, H.; QUINN, J. **O Processo da Estratégia**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

NAZÁRIO, P. A. *Importância de Sistemas de Informação para a Competitividade Logística. Centro de estudos em logística.* **COPPEAD**, 1999. Disponível em http://www.faad.icsa.ufpa.br/admead/documentos/submetidos/A%20Importancia%20SI%20Logistica.pdf> Acesso em 06 jun. 2011.

NOVAES, A. **Sistemas Logísticos: transporte, armazenagem e distribuição física de produtos.** São Paulo: editora. Edgar Blücher Ltda, 1989.

NTC Logística. **Roubos/Furtos de Cargas Situação Nacional**. Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística, 2009. Disponível em <http://www.ntcelogistica.org.br/gris/roubo.asp?img=slide1.jpg>. Acesso em: 25 set. 2011

PORTER, M.. **Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho Superior**. 7 ed. Rio de Janeiro: Campus. 1992.

SIMÕES, C. **Gestão da Cadeia de Suprimentos Integrada à Tecnologia da Informação**. Rio de Janeiro: Editora Thomson, 2004.