

**Lorena Nicole Caldeira Rocha de Assis**

**A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO TRANSPORTE DE  
CARGAS FRACIONADAS. ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO  
SEGMENTO.**

Esta Dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do Título de Mestre Profissional em Engenharia Civil, na área de Infraestrutura e Gerência Viária, com ênfase em Transportes.

---

Profa. Janaíde Cavalcante Rocha, Dra.  
Coordenador do Programa de Pós Graduação

**Banca Examinadora:**

---

Profa. Mirian Buss Gonçalves, Dra.  
Orientadora – UFSC

---

Profa. Lucila Maria de Souza Campos, Dra.  
Examinadora Externa – UNIVALI

---

Profa. Lia Caetano Bastos, Dra.  
ECV-UFSC

---

Profa. Mônica Maria Mendes Luna, Dra.  
ECV-UFSC

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus Pais que são os pilares da minha vida e os maiores incentivadores do meu sucesso. Em especial, ao meu amado esposo Júnior, pelo amor incondicional, compressão e incentivo, sem ele jamais teria atingido mais esta conquista. Não poderia esquecer as Professoras Dra. Mirian Buss e Dra. Eunice Passaglia pela dedicação em suas orientações. A Sra. Silvana Rizioli e Srta. Lorena Murta pela orientação e ajuda nos momentos mais difíceis.

## **AGRADECIMENTOS**

À Profa. Dra. Mirian Buss Gonçalves, por sua segura e precisa orientação, sempre solícita, resignada e paciente, acreditando no potencial e na concretização deste trabalho.

A Sra. Silvana Rizzioli, “mãe” de todos, amiga, incentivadora e grande idealizadora do aperfeiçoamento constante do conhecimento.

Aos Professores do curso, pela dedicação e multiplicação do conhecimento nestes anos de estudo.

A equipe do ICE, em especial os Sr. Frederico e Srta. Lorena Murta, que foram incansáveis em acreditarem nas pessoas e em seus potenciais para seguirem em frente.

Ao Sr. Marcelo Musarra Gamero, Gerente da empresa Braspress e grande amigo, por sempre me apoiar e pela sua cooperação com o estudo em questão.

Ao Sr. Márcio A. Ribeiro, Gerente Regional do Estado de MG da Braspress, pela amizade construída, pela disponibilidade e por sua valiosa colaboração à realização deste trabalho.

Aos meus amigos de curso, em especial, Sra. Alexandra e Sr. Vinícius, que dividiram os momentos de alegrias e tristezas, com suas simples companhias.

Aos meus irmãos, amigos, colegas de trabalho, que de alguma maneira me ajudaram na realização deste curso.

A todos o meu sincero agradecimento e admiração.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>9</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>14</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1 Apresentação do Problema .....</b>	<b>18</b>
<b>1.2 Objetivos .....</b>	<b>19</b>
1.2.1 Objetivo geral .....	19
1.2.2 Objetivos específicos .....	19
<b>1.3. Justificativa e importância do estudo .....</b>	<b>20</b>
<b>1.4. Resultados Esperados.....</b>	<b>21</b>
<b>1.5. Delimitação do Estudo.....</b>	<b>22</b>
<b>1.6. Estrutura do Trabalho.....</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO 2 - A LOGÍSTICA, O TRANSPORTE E SUAS RELAÇÕES COM O MARKETING E A CADEIA DE VALOR .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1. A distribuição física e sua relação com o Marketing .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2. Cadeia de Valor .....</b>	<b>26</b>
<b>2.3. Sistemas de Transportes.....</b>	<b>28</b>
2.3.1. Modal Rodoviário .....	33
2.3.2. Dados do segmento do transporte rodoviário de cargas .....	39
2.3.3. Infoviário: Surgimento de um novo modal ? .....	41
<b>CAPÍTULO 3 - INFORMAÇÃO .....</b>	<b>42</b>

<b>3.1 A Importância da Informação na Logística e os Sistemas de Informações Logísticas.....</b>	<b>42</b>
3.1.1. Tecnologia da Informação .....	46
<b>3.2. Tecnologia da Informação no setor de Logística e Transporte .....</b>	<b>47</b>
3.2.1. Intercâmbio eletrônico de dados – EDI.....	47
3.2.2. Computadores Pessoais.....	50
3.2.3 Comunicações.....	52
3.2.4. Código de Barras e Leitura Óptica .....	56
3.2.5. <i>Radio Frequency Identification Data</i> – RFID .....	61
3.2.5.1. Origem da RFID .....	62
3.2.5.2. Funcionamento da RFID.....	63
3.2.5.3. Aplicações da RFID.....	65
3.2.5.4. Desvantagens da RFID .....	68
<b>3.3. Considerações sobre outras tecnologias utilizadas na Logística .....</b>	<b>68</b>
<b>CAPÍTULO 4 – PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....</b>	<b>71</b>
<b>4.1. Técnicas de Pesquisas: Observação Direta Extensiva .....</b>	<b>71</b>
<b>4.2. Informações sobre Formulário.....</b>	<b>72</b>
4.2.1. Apresentação do Formulário .....	74
<b>4.3. Formulário aplicado no estudo de caso .....</b>	<b>75</b>
<b>CAPÍTULO 5 - ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>81</b>
<b>5.1. Ambiente do Trabalho.....</b>	<b>81</b>
5.1.1. Macro Ambiente: Braspress Transportes Urgentes Ltda.....	81
5.1.2. Micro ambiente: unidade da Braspress na cidade de Contagem/MG.....	85
<b>5.2. Resultados e comentários do Formulário .....</b>	<b>86</b>
<b>5.3. Quanto aos demais tipos de tecnologias empregadas na Braspress .....</b>	<b>100</b>
<b>5.4. Análise dos Resultados obtidos .....</b>	<b>107</b>
<b>5.5. Considerações sobre o Estudo de Caso .....</b>	<b>111</b>
<b>5.6. Conclusões sobre o estudo de caso.....</b>	<b>111</b>
<b>CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES .....</b>	<b>113</b>

**6.1. Conclusões .....113**

**6.2. Sugestões para trabalhos futuros .....114**

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....115**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Os quatro P's do mix de marketing.....	24
Figura 2.2	<i>Framework</i> do conceito de logística integrada.....	25
Figura 2.3	Elementos da cadeia de suprimento.....	26
Figura 2.4	Evolução das bases de competitividade.....	27
Figura 2.5	Características operacionais relativas por modal de transporte.....	31
Figura 2.6	Estrutura de custos para cada modal de transportes.....	32
Figura 2.7	Atividades do fluxo operacional por tipo de transporte.....	38
Figura 3.1	Funcionalidade da Informação.....	45
Figura 3.2	Exemplo de RF para leitura do código de barras.....	53
Figura 3.3	Exemplo de RF por voz.....	53
Figura 3.4	Exemplo de computador de bordo utilizado em veículo rastreado.....	55
Figura 3.5	Ilustração de funcionamento de veículo rastreado via satélite.....	55
Figura 3.6	Estrutura de codificação do código de barras.....	60
Figura 3.7	Modelo de etiqueta de código de barras utilizada no transporte .....	61
Figura 3.8	Exemplo de tipos de etiquetas RFID.....	62
Figura 3.9	Exemplo de etiqueta RFID.....	62
Figura 3.10	Funcionamento do RFID.....	64

Figura 5.1	Sinopse do Prêmio Top do Transporte 2008.....	82
Figura 5.2	Notas de Performance da empresa Braspress .....	83
Figura 5.3	Dados macros da Empresa Braspress .....	84
Figura 5.4	Funcionamento do Sorter Braspress RJ.....	102
Figura 5.5	Esteiras de alimentação do Sorter do RJ.....	103
Figura 5.6	Painel de produção do Sorter no RJ.....	103
Figura 5.7	Esteira de Separação do RJ.....	104
Figura 5.8	Funcionamento do Sorter Braspress SP.....	104
Figura 5.9	Esteira e Scanner do Sorter.....	105
Figura 5.10	Impressora de etiquetas da Braspress de SP.....	105
Figura 5.11	Etiqueta do código de barras Braspress.....	106
Figura 5.12	Síntese do fluxo operacional da empresa Braspress.....	107

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição Intermodal de Cargas no Brasil.....	30
Tabela 2	Perfil do Transporte Rodoviário de Cargas no Brasil.....	34
Tabela 3	As maiores e Melhores do Transporte e Logística de 2008.....	40
Tabela 4	Maiores empresas do transporte de cargas de 2008.....	40

## GLOSSÁRIO

<b>ASP</b>	Application Service Provider é a denominação dada às empresas que disponibilizam serviços ou aplicações informáticas com base na web. É uma espécie de aluguel de sistemas, visando economia e excluindo a necessidade de compra de Softwares.
<b>Benchmarking</b>	É a busca das melhores práticas de empresas concorrentes que conduzem ao desempenho superior.
<b>CDMA</b>	Code Division Multiple Access - Acesso Múltiplo por Divisão de Código. É utilizado tanto para a telefonia celular quanto para o rastreamento via satélite (GPS).
<b>Ciclo de Pedido</b>	Tempo associado ao período entre o início de uma atividade até seu término.
<b>Core Business</b>	É o cerne das atividades do negócio.
<b>Cross docking (CD)</b>	É um processo de distribuição onde a mercadoria recebida é redirecionada sem uma armazenagem prévia.
<b>CTRC</b>	Conhecimento de Transporte Rodoviário de Cargas, ou seja, é o documento fiscal do transporte.
<b>Cubagem</b>	É o dimensionamento do espaço físico (m <sup>3</sup> ) ocupado dentro do veículo ou aeronave, transformado em peso com a proporção de 1m <sup>3</sup> =167Kg para modalidade “aéreo” e 1m <sup>3</sup> =300Kg para modalidade “rodoviário”.
<b>E-commerce</b>	Comércio Eletrônico – São transações comerciais realizados por meio eletrônico, como a venda e compra entre organizações ou entre indivíduos.
<b>ECR - Efficient</b>	Resposta eficiente ao consumidor – visa a um

<b>Consumer Response</b>	atendimento melhor das reais demandas dos clientes através de um sistema de reposição automática dos estoques consumidos nos pontos de venda.
<b>EDI – Eletronic Data Interchange</b>	Intercâmbio eletrônico de dados – visa à troca estruturada de informações entre computadores de empresas parceiras em determinados negócios.
<b>EUA</b>	Estados Unidos da América
<b>Expedição</b>	É o setor que preparara os documentos da remessa para viagem de acordo com o carregamento dos caminhões.
<b>Franquia</b>	Franquia ou franchising comercial é o sistema pelo qual o franqueador cede ao franqueado o direito de uso da marca ou patente, associado ao direito de distribuição exclusiva ou semi-exclusiva de produtos ou serviços, podendo ceder também o uso da tecnologia e do sistema de administração.
<b>GPS</b>	Global Positioning System - Sistema de Posicionamento Global. Fornece as coordenadas terrestres.
<b>GSM</b>	Groupe Special Mobile - Sistema Global para Comunicações Móveis. É o padrão mais popular para telefones celulares do mundo.
<b>Hub de distribuição</b>	É um centro (concentrador) de distribuição.
<b>LAN - Local Area Network</b>	Rede de área local - é uma rede de computadores utilizada na interconexão de equipamentos processadores com a finalidade de troca de dados.
<b>Main frame</b>	É um computador de grande porte, dedicado normalmente ao processamento de um volume grande de informações.

<b>NTC &amp; Logística</b>	Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística. Fundada em 1963, representa o empresariado dos setores de transportes de cargas e logística no Brasil.
<b>Pay-back</b>	É o tempo decorrido entre o investimento inicial e o momento no qual o lucro líquido acumulado se iguala ao valor desse investimento.
<b>PC</b>	Personal Computer – computador de pequeno porte.
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto - representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região, durante um período determinado.
<b>QR – Quick Response</b>	Resposta rápida – É aplicada à cadeia de suprimentos com o objetivo de aumentar a competitividade, baseando-se no tempo de resposta de forma rápida e eficaz.
<b>RF – Radio Frequency</b>	Radiofrequência – são ondas de rádio.
<b>RFID - Radio Frequency Identification Data</b>	Identificação de Dados por Radiofrequência - é uma tecnologia utilizada para o compartilhamento de informações em tempo real.
<b>RL</b>	Redes Locais.
<b>SCM - Supply Chain Management</b>	Gerenciamento na cadeia de suprimentos - é uma ferramenta que, usando a Tecnologia da Informação (TI), possibilita à empresa gerenciar a cadeia de suprimentos com maior eficácia e eficiência
<b>SIL – Sistemas de Informações</b>	É um conjunto de subsistemas inter-relacionados que funcionam em conjunto para coletar, processar,

<b>Logísticas</b>	armazenar, transformar e distribuir informações para fins de planejamento, tomada de decisões e controle.
<b>Suplly Chain</b>	Cadeia de suprimentos – processos que envolvem fornecedores-clientes e ligam empresas desde a fonte inicial de matéria-prima até o ponto do produto acabado.
<b>TDMA</b>	Time Division Multiple Access - Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo. É um sistema de celular digital.
<b>Telemarketing</b>	Em sua essência, é a promoção de vendas e serviços por telefone. Atualmente no Brasil existem várias formas de telemarketing, como cobrança, SAC, pesquisas, cadastro, dentre outras funcionalidades via telefone.
<b>TI – Tecnologia da Informação</b>	Pode ser definida como um conjunto de todas as atividades e soluções providas por recursos de computação.
<b>Trade partners</b>	Parceiros comerciais.
<b>UPC - Universal Product Code</b>	Código universal de produtos - código de barra impresso em embalagens de produtos que podem ser lidas eletronicamente.
<b>USA</b>	United States of American - Estados Unidos da América.
<b>WAN - Wide Area Network</b>	Rede de área alargada ou Rede de longa distância, também conhecida como Rede geograficamente distribuída. É uma rede de computadores que abrange uma grande área geográfica, com freqüência um país ou continente.

## RESUMO

ASSIS, Lorena Nicole Caldeira Rocha de. **Utilização da Tecnologia da Informação no transporte de cargas fracionadas. Estudo de Caso em uma empresa do segmento.** Florianópolis, 2009, 119 p. Dissertação Mestrado Profissionalizante em Engenharia Civil, área de Infraestrutura e Gerência Viária, com ênfase em Transportes. Programa de Pós – Graduação em Engenharia Civil, UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

O transporte é uma das principais atividades da cadeia de suprimentos, e tem importância nos tempos atuais, pela sua relevância segundo o conceito do mix de marketing e por representar a maior atividade da distribuição física. Tradicionalmente, a logística concentrou seus esforços no fluxo físico do processo, ao passo que o fluxo de informações por muitos anos não teve a atenção que merecia. Nos dias atuais, é impossível pensar em transportes sem a agregação de valor da tecnologia da informação, que se tornou uma área vital para o sucesso do negócio. Esta dissertação tem o objetivo de identificar as tecnologias de informação que podem ser empregadas na atividade do transporte de cargas fracionadas e como a utilização destas tecnologias contribuiu para o aumento da competitividade e produtividade das empresas do segmento. Serão abordadas no presente trabalho as tecnologias de EDI, Comunicações, Rádio Freqüência, Código de Barras e RFID. É importante ressaltar, que estas são algumas tecnologias, e não todas as disponíveis no amplo mercado de TI (tecnologia da informação) e que as tecnologias não são responsáveis isoladamente pelos resultados empresariais, pois o sucesso de um negócio é a soma de vários fatores de gestão. O estudo de caso demonstra os resultados positivos e evidencia a real magnitude da tecnologia da informação no “*core business*” das empresas de transportes de cargas, pois possibilitou à empresa pesquisada ganhos de produtividade, agilidade, precisão, segurança, rastreabilidade e respostas aos clientes que seriam impossíveis sem o uso da tecnologia, além do acompanhamento de todas as etapas das operações da empresa.

**Palavras-chave:** Transportes, Tecnologia da Informação e Competitividade.

## **ABSTRACT**

ASSIS, Lorena Nicole Caldeira Rocha de. **Use of Information Technology in the transportation of the fractionated load. Case Study in a business segment.** Florianópolis, 2009, 119 p. Masters Degree Dissertation in Civil Engenharia with emphasis in Transportation – Infrastructure and Road Management Area. Pos – Graduation Program – Civil Engineering, UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Transport is one of the main activities of the chain of supplies, and it has great importance currently, for its relevance according to the concept of marketing mix and for representing the largest activity of the physical distribution. Traditionally, logistics concentrated their efforts in the physical flow of the process, while the flow of information for many years had no attention that deserved. Nowadays it is impossible to think in transports without to add values of technology of the information that became an important area for success of the business. This essay aims to demonstrate the technologies of information that can be used in activity than-truckload transportation and the use of technologies has contributed to increased competitiveness and productivity of enterprises in the sector.

Will be addressed in this work the EDI technology, communications, Radio Frequency, Bars code and RFID. Importantly, these are some technologies, not all available in the wide market of IT (Information Technology) and these technologies are not alone responsible for business results, because the success is the sum of several factors management. The study of the case demonstrates the positive results and demonstrates the real magnitude of information technology in the “core business” of transport companies to load, since it allowed the company to contribute to productivity gains, speed, accuracy, reliability, traceability and responses to customers would be impossible without the use of technology, and monitoring of all stages of business operations.

**Key words:** Transports, Technology of Information and Competitiveness.

## CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Apesar da logística ser uma área do conhecimento humano muito antiga de origem essencialmente militar, segundo Ballou (2007), não faz muito tempo que no Brasil a área começou a ganhar a importância que realmente merecia. Anteriormente a logística era considerada apenas um setor secundário das empresas ou indústrias que tratavam da expedição dos produtos e do transporte das mercadorias e não era vista como uma área estratégica.

Com o advento da globalização e do aumento da concorrência, observa-se que em muitas situações a obtenção de vantagens competitivas foi conseguida através dos processos ou desempenhos logísticos, embasados na importância que a logística desempenha no relacionamento com o marketing.

Segundo Martins e Laugeni (1999), uma empresa competitiva é aquela que consegue concorrer com outros fabricantes de um produto ou serviço em um determinado mercado e podem utilizar como uma das estratégias competitivas a gestão dos prazos de entregas, ou seja, oferecer um melhor nível de serviço.

O conceito de logística integrada aborda o conjunto de todos os envolvidos na cadeia de suprimentos, integrando os fornecedores, empresa e clientes, nos fluxos de materiais e informações e suas áreas de transportes, estoques, armazenamento, manuseio de materiais e embalagens, segundo Bowersox e Closs (2007).

Conforme Ballou (2007), a distribuição física dos produtos que trata da movimentação e processamento dos pedidos é uma das atividades mais importantes da logística, pela sua abrangência e normalmente pelo custo que representa para as empresas. A distribuição física costuma ser a atividade mais importante em termos de custo para a maioria das empresas, pois absorve dois terços dos custos logísticos.

No Brasil, o segmento de transporte de cargas representou em 2006, 6,7% do PIB Brasileiro, segundo fonte da NTC (Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística), conforme estudos realizados pela COPPEAD (Instituto de Pós-

graduação e Pesquisa em Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro).

O transporte é uma das principais atividades da distribuição física, e tem grande importância nos tempos atuais, pois com a mudança no perfil de compra dos consumidores as barreiras geográficas foram superadas no sentido de tornar o produto disponível para consumo onde e no tempo em que for desejado. Os clientes ou consumidores raramente estão dispostos a comprar os produtos onde foram produzidos, ou seja, o produto deve estar disponível para o cliente onde deseja ser consumido, independente de seu local de fabricação.

Tradicionalmente a logística concentrou os esforços no fluxo da distribuição física, ou seja, de tornar o produto disponível para consumo, deixando de lado o importante fluxo de informações envolvido no processo, que era muito lento e pouco confiável.

Atualmente a informação está presente em todos os elos da cadeia de suprimentos e já não é possível pensar no hoje ou no amanhã sem as facilidades proporcionadas pela Tecnologia de Informação e de Comunicação (TIC).

O fluxo de informações abrange toda a cadeia de suprimentos e o maior desafio e propósito é envolver e integrar todos os fornecedores, empresa e clientes, de forma que a informação esteja compartilhada e disponível. Segundo Novaes (2001), no Brasil as empresas ainda estão tratando a informação no nível mais primitivo e individualizado, mas nos USA muitas empresas já obtêm retorno com a total integração das informações.

É certo que um dos objetivos da utilização da TIC é obter reduções de custo, mas o enfoque deste trabalho será demonstrar como a utilização de ferramentas de tecnologia da informação pode gerar vantagens competitivas no segmento de transporte de cargas fracionadas.

## 1.1 Apresentação do Problema

O principal objetivo do transporte é movimentar produtos de um local de origem até um destino. Durante esse processo dois fluxos se fazem presentes, o fluxo físico das mercadorias e o fluxo de informações.

Durante o período em que a mercadoria está sendo transportada, torna-se inacessível para consumo e, por esta razão, existe uma grande e emergente necessidade das empresas logísticas ou transportadoras em efetuar a rastreabilidade (procedimento de localizar as mercadorias) dos produtos, seja pelo aspecto de segurança da carga ou pela real necessidade de passar as informações de status da entrega quando os clientes as solicitarem.

Segundo Bowersox e Closs (2007), o transporte de cargas fracionadas (CFr) é conceituado pelos embarques de mercadorias com pesos inferiores a 7.000 kg e pelas entregas realizadas utilizando-se o sistema de terminais intermediários para consolidação; enquanto o transporte de carga fechada (CF) é definido pelos embarques superiores a 7.000 kg e que geralmente não necessitam de paradas intermediárias para consolidação. Na prática, pode-se definir a carga fechada ou lotação como as entregas de grande peso com envio direto ao cliente destinatário, sem transbordos, ao passo que a carga fracionada é quando ocorre entregas de pequeno peso e fracionamento dos volumes, utilizando-se de terminais para transbordo de carga e direcionamento para as entregas.

Pelas características citadas do transporte de cargas fracionadas, o nível de rastreabilidade das mercadorias torna-se mais complexo e praticamente impossível de ser praticado sem a utilização das ferramentas de TI. Isto ocorre pelo fato de que em um veículo pode-se ter mais de três mil volumes para destinos distintos, os quais serão descarregados em terminais intermediários e novamente transportados para outros terminais ou para destinos finais. Para se ter a localização de cada volume é necessária a utilização de controles, pessoas, informações e tecnologia ao longo das etapas do transporte, desde a saída de uma origem até a entrega final ao cliente, com o devido compartilhamento com os envolvidos nas transações.

Pelo exposto acima, pode-se resumir o problema apresentado em três perguntas:

- a) Como efetuar a rastreabilidade das mercadorias durante a atividade de transporte e todos os seus transbordos ?
- b) Como manter seus clientes informados sobre o status das mercadorias em trânsito ?
- c) E, como a utilização das ferramentas de TI possibilita o aumento da competitividade das empresas de transporte de cargas ?

Como nos dias atuais a informação tornou-se uma área vital para o sucesso do negócio, é extremamente relevante o estudo de como a aplicação de tecnologia da informação contribui para a rastreabilidade das mercadorias e para geração de vantagens competitivas e estratégicas no transporte de cargas fracionadas.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

O objetivo geral deste trabalho é analisar a utilização de ferramentas de tecnologia da informação através de um estudo de caso em uma empresa de transporte de cargas fracionadas.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Identificar alguns tipos de tecnologias de informação aplicáveis à logística de distribuição;
- Analisar como a TI possibilita a rastreabilidade das mercadorias, sob as óticas de segurança da carga e de informação no ciclo de transportes;

- Demonstrar a utilização de tecnologias de informação na movimentação de cargas em uma transportadora de cargas fracionadas.

### **1.3. Justificativa e importância do estudo**

Com a evolução dos sistemas logísticos, observa-se a mudança no conceito e na forma de como é tratada atualmente a cadeia de suprimentos e seus participantes.

As indústrias e empresas prestadoras de serviços estão buscando constantemente melhorias visando um fluxo de informação cada vez mais eficiente e eficaz, adotando novos sistemas e interagindo com os fornecedores através da implementação de tecnologias e novos modelos de gestão, tais como o QR - *Quick Response* (resposta rápida) e o ECR – *Efficient Consumer Response* (resposta eficiente ao consumidor). Estas ferramentas têm o objetivo de agilizar as informações entre os parceiros comerciais e de adotar novas metodologias de ressuprimento com a reposição automática dos estoques, gerando uma resposta eficiente, rápida e eficaz em toda a cadeia de suprimentos. Vários outros modelos se fazem presentes no mundo logístico de hoje e essa evolução gerou ganhos para toda a cadeia de suprimentos, o que possibilitou o compartilhamento das informações entre todos os elos envolvidos no processo.

Na atividade de transporte não foi diferente, pois o ciclo do pedido encerra-se somente após a entrega da mercadoria e, em algumas vezes, com a logística reversa ou atendimento do pós venda.

Dessa forma, faz-se necessário que no transporte o fluxo de informação não seja interrompido e que os clientes possam ter as informações de suas entregas quando desejarem. E com essas informações poderão planejar seus estoques e suas vendas ou mesmo antecipar a informação para seus consumidores ou clientes locais.

Existem atualmente vários estudos visando identificar as vantagens proporcionadas pela tecnologia da informação. Os estudos concentram-se em

identificar o diferencial competitivo possibilitado pela TI e suas aplicações na logística, conforme citações abaixo:

As novas tecnologias têm permitido um maior nível de automatização, integrando as atividades de concepção, produção, gerenciamento e comercialização, proporcionando às organizações uma maior produtividade e flexibilidade às mudanças (NETO, 2004, pag.2).

A logística moderna, sem dúvida, foi fortemente influenciada pela evolução da tecnologia de informação. Essa evolução tecnológica proporcionou vantagens para as operações logísticas, que passaram a ser mais rápidas, confiáveis, com custos reduzidos e mais eficientes (BUOZON e CORRÊA, 2006, pag.8).

Por essas razões, o tema desenvolvido tem grande importância, tanto no meio empresarial quanto no meio acadêmico. Além do exposto, existem muitas abordagens acadêmicas sobre a dificuldade de integração e de disponibilização das informações em toda a cadeia de suprimentos, ressaltando a importância da TI nas empresas do segmento de transportes.

#### **1.4. Resultados Esperados**

- Demonstrar a importância da integração do fluxo de informações;
- Identificar quais os tipos de tecnologias podem ser empregados no transporte de carga fracionada para maior visibilidade do processo;
- Demonstrar as vantagens competitivas através da utilização das ferramentas de TI.

### **1.5. Delimitação do Estudo**

O presente estudo pretende avaliar o impacto da implantação das ferramentas de TI em uma empresa do segmento do transporte de cargas fracionadas com atuação em nível nacional.

Por este motivo, os resultados observados devem ter sua análise restrita ao ambiente estudado.

### **1.6. Estrutura do Trabalho**

Esta dissertação estrutura-se em seis capítulos, distribuídos conforme abaixo:

O primeiro capítulo refere-se à introdução, expõe a natureza do problema, os objetivos do trabalho e a relevância do estudo e são apresentadas, em linhas gerais, os assuntos pertinentes ao estudo.

O segundo capítulo aborda a importância da distribuição física, da cadeia de valor e do transporte, enfatizando o modal rodoviário de cargas. Nesse capítulo são expostos os conceitos e a importância da informação dentro da cadeia de suprimentos.

O capítulo três apresenta os conceitos de informação e sua importância, os SIL (Sistemas de Informações Logísticas), o conceito de TI (Tecnologia da Informação) e suas possíveis aplicações na cadeia de suprimentos e no transporte rodoviário de cargas.

O capítulo quatro aborda a metodologia de pesquisa utilizada no presente estudo.

O capítulo subsequente apresenta o estudo de caso, abordando a utilização da tecnologia da informação em uma empresa de transporte de cargas fracionadas com distribuição no território nacional. Apresenta também as aplicações, as vantagens competitivas e o grau de importância e relevância no segmento.

O sexto e último capítulo apresenta as conclusões e recomendações.

## **CAPÍTULO 2 - A LOGÍSTICA, O TRANSPORTE E SUAS RELAÇÕES COM O MARKETING E A CADEIA DE VALOR**

### **2.1. A distribuição física e sua relação com o Marketing**

Segundo Kloter e Armstrong (1999), para uma empresa ser bem sucedida é necessário desempenhar um trabalho melhor que seus concorrentes, a fim de satisfazer os clientes-alvo. A empresa deve analisar seus concorrentes, avaliando seus produtos, preços, praça e promoção para discernimento dos pontos de vantagens e desvantagens. O objetivo dessa análise é garantir maiores vantagens competitivas.

A combinação dos fatores de produto, preço, praça e promoção são definidas como o mix de marketing ou como os 4 P's do marketing, que de acordo com Kloter e Armstrong (1999) consiste em todas as ações da empresa com intuito de influenciar a demanda pelo produto.

Já segundo Bowersox e Closs (2007), o conceito de marketing baseia-se em três idéias fundamentais:

As necessidades do cliente vêm antes de produtos ou serviços, os produtos ou serviços têm valor apenas quando disponíveis e posicionados considerando a perspectiva do cliente, a rentabilidade é mais importante que o volume. (BOWERSOX E CLOSS, 2007, pag. 64)

Para Kloter e Armstrong (1999), o conceito de praça é definido por um conjunto de atividades da empresa para tornar um produto disponível para os consumidores-alvos e, sob esta visão, integrar as idéias fundamentais do marketing, as quais são essenciais para o sucesso do negócio. Ainda segundo esses autores, a praça envolve vários elementos, como os canais de distribuição, cobertura, sortimentos, estratégias de localização dos armazéns ou plantas produtivas, estoques, transportes e logística. A figura 2.1 mostra as ferramentas específicas do marketing sobre cada P.

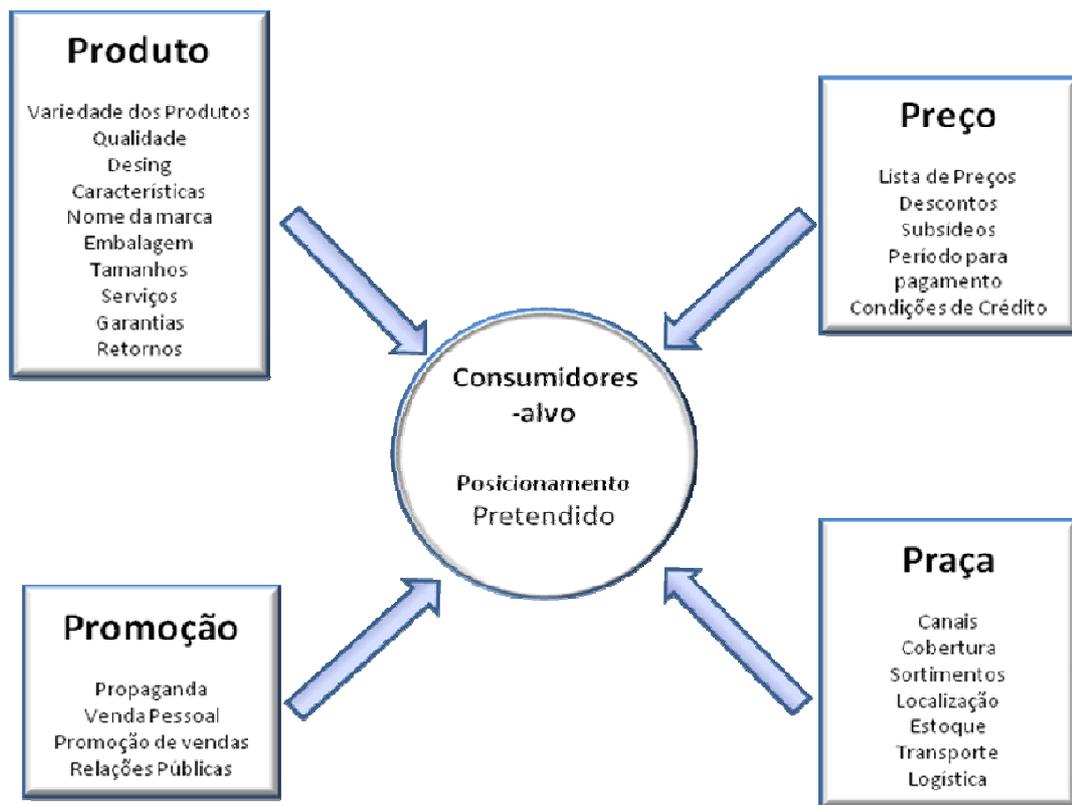


Figura 2.1 - Os quatro P's do mix de marketing

Fonte: Kloter e Armstrong (1999)

Para Fleury, Wanke e Figueiredo (2000), o conceito de logística integrada está fundamentado na integração das funções logísticas que deixam de ser vistas como forma isolada e passam a ser percebidas como um componente operacional da estratégia de marketing, conforme ilustrado na figura 2.2.

A atividade de distribuição física está compreendida no conceito de praça, uma vez que a distribuição física compreende o ramo da logística que é responsável pela movimentação, estocagem e processamento de pedidos dos produtos finais de uma empresa, explica Ballou (2007). A distribuição física pode atuar em diversos canais da cadeia de distribuição de forma paralela, ou seja, muitas vezes utilizando os chamados intermediários que são normalmente os atacadistas e/ou varejistas ou diretamente com os consumidores finais. A diferença principal entre os compradores está no volume e perfil de compra.

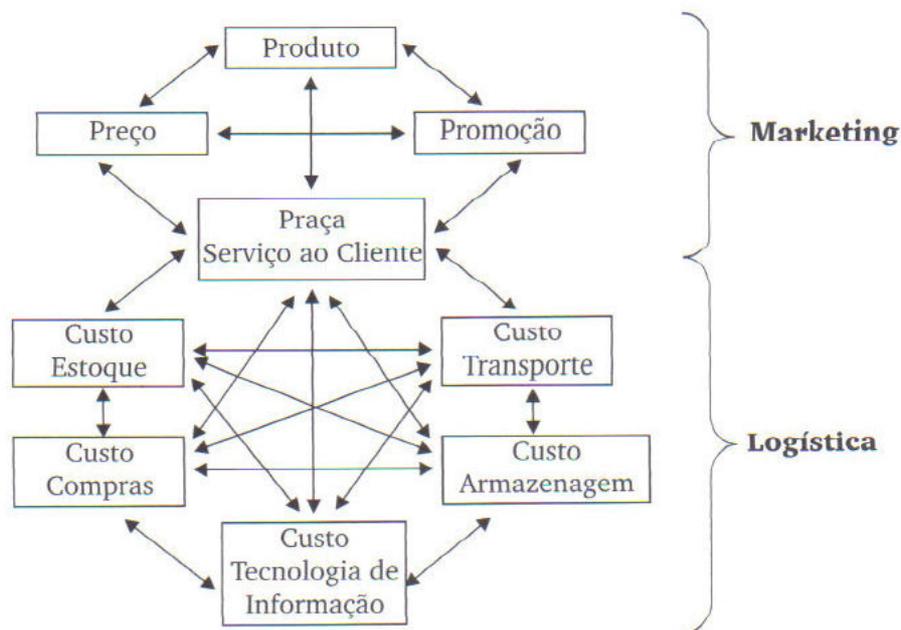


Figura 2.2 - *Framework* do conceito de logística integrada

Fonte: Fleury, Wanke e Figueiredo (2000)

Na opinião de Novaes (2001), o objetivo geral da distribuição física é levar os produtos certos, nos locais certos, no momento certo e com o nível de serviço desejado, a um menor custo possível.

A distribuição física é considerada como parte integrante da função de marketing, segundo Ballou (2007). A afirmação é em função da missão básica que o marketing processa na maioria das organizações, ou seja, gerar lucro para as empresas, sendo que a distribuição física contribui para esta missão uma vez que está envolvida no nível de serviço provido ao cliente.

Conforme Ballou (2007), os profissionais de vendas há muito tempo reconheceram que a distribuição física contribui para aumentar a demanda e que desta forma as vendas podem ser geradas por uma boa prestação de serviço. Os esforços concentram-se em colocar o produto certo, no lugar certo e no instante correto para atender às necessidades da demanda.

## 2.2. Cadeia de Valor

Segundo Novaes (2001), já é impossível atuar de forma competitiva simplesmente adquirindo produtos e vendendo-os, pois é preciso buscar melhorias contínuas junto aos demais elementos da cadeia de suprimentos, visando à melhoria da qualidade, à redução de custos e à eficiência do serviço ofertado ao cliente.

Como já exposto, a cadeia de suprimentos envolve todas as empresas, desde os fornecedores até os consumidores/clientes finais. Usualmente pode ser apresentada em três fases conforme pode ser visto na figura 2.3. A área de suprimento que envolve os fornecedores e a matéria-prima é a primeira fase. A segunda trata do apoio à manufatura, ou seja, refere-se ao processo de controle de estoques das matérias-primas e do processo/logística para a fabricação ou montagem dos produtos. A última fase envolve a distribuição física dos produtos.

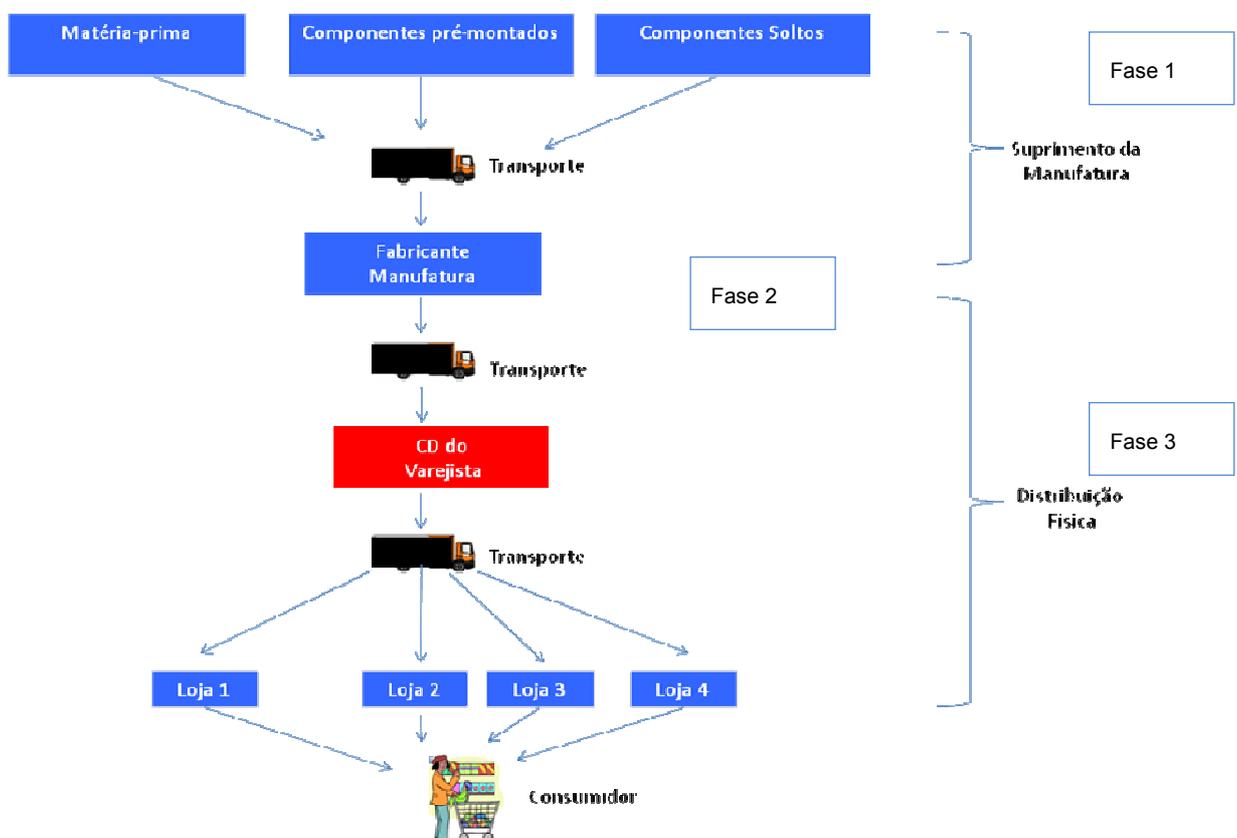


Figura 2.3 - Elementos da cadeia de suprimentos

Fonte: Adaptado de Novaes (2001)

Na opinião de Christopher (2007), a fonte da vantagem competitiva está especialmente na capacidade de uma empresa diferenciar-se, aos olhos do cliente, dos demais concorrentes e também em operar a um custo menor e, desta forma, com maior lucro. É o movimento chamado vantagem de custo e vantagem de valor, sendo que a primeira é atribuída a custos mais baixos e a segunda ao valor atribuído ao produto como diferencial sobre os demais ofertados no mercado.

O autor afirma também que, muitas vezes, o produto é adquirido não por si mesmo, mas pelo que promete oferecer. Esses benefícios podem ser também intangíveis, como o valor agregado da imagem ou do serviço ofertado ao produto.

Esses valores têm ganhado relevância no mundo empresarial uma vez que os produtos hoje competem de forma muito próximas nas bases de custo, de tecnologia e diferenciação de produtos. Por esta razão, a agregação de valor ao serviço tem sido uma ferramenta importante, uma vez que os mercados tornam-se cada vez mais sensíveis ao serviço ao cliente, como os serviços de entregas, serviços de pós-venda, serviços de informação, pacotes de financiamento, suporte técnico, logística reversa, dentre outros.

Conforme Christopher (2007), os clientes buscam cada vez mais os fatores de responsividade, confiabilidade, prazos de ciclos de pedidos mais reduzidos, pronta entrega e serviços com valor agregado que permita servir melhor os seus clientes. Segundo o autor, a base antiga de competição era determinada pela inovação e qualidade do produto e que agora a nova base é determinada por excelência do produto x excelência do processo, conforme esquema apresentado na figura 2.4.

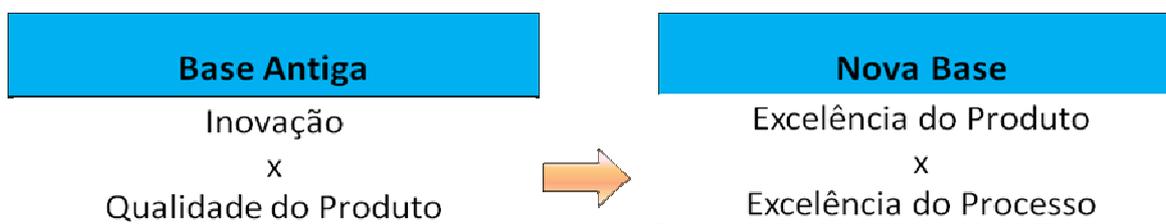


Figura 2.4 - Evolução das bases de competitividade

Fonte: Adaptado de Christopher (2007)

Christopher (2007) afirma que muitas empresas atualmente vêem o gerenciamento da logística de suprimento e de distribuição como sendo o principal fator para o sucesso, onde somente a qualidade do produto e suas especificações técnicas não são determinantes no momento da compra e que os fatores de tempo de espera da entrega e flexibilidade podem muitas vezes ser o fator determinante.

### **2.3. Sistemas de Transportes**

O transporte é a principal atividade da distribuição física e é um dos elementos mais visíveis das operações logísticas, pois, como consumidores, é comum a visualização de veículos, caminhões, trens e aviões transportando produtos de um lado para outro, em todo o mundo.

Sua origem vem da própria movimentação dos materiais que nos primórdios utilizava a capacidade humana ou de animais para o transporte. Atualmente existe uma fase de transição na movimentação dos materiais, com a utilização de equipamentos para reduzir o esforço do homem e com a tendência de automatização dos processos de fabricação e deslocamento dentro das aplicações e possibilidades de cada segmento.

Segundo Bowersox e Closs (2007), por funcionalidade o transporte tem duas funções principais, sendo a de movimentação e de armazenagem dos materiais.

A função movimentação está relacionada com o transporte em si, ou seja, deslocar o produto de um ponto até o outro em todas as etapas necessárias na cadeia de suprimentos. É importante considerar que no momento em que a mercadoria está sendo transportada, a mesma torna-se indisponível para o cliente e pode ser chamado também de estoque em trânsito, motivado principalmente pelo atual modelo de enxugamento dos estoques.

A segunda função do transporte refere-se à armazenagem dos produtos. É uma função menos utilizada devido ao seu alto custo e imobilização do equipamento, mas exerce o papel de estocagem temporária quando é necessária. Por exemplo, as filas nos portos Brasileiros ou filas para entregas em grandes

atacadistas que não possuem espaço no estoque, é um tipo de armazenagem temporária, onde o veículo funciona como extensão das áreas de recebimento.

O principal desafio do transporte é de minimizar os recursos financeiros, temporais e ambientais.

Na opinião de Bowersox e Closs (2007) o transporte utiliza os seguintes recursos:

- Recursos temporais: O produto torna-se inacessível, estoque em trânsito;
- Recursos financeiros: São utilizados para manter os gastos internos com frota ou mesmo externos com a contratação de terceiros, além de outras despesas inerentes ao processo e de possíveis perdas ou danos;
- Recursos Ambientais: É utilizado de forma direta, pois o transporte é um dos maiores consumidores de energia, consumindo a maior parte do petróleo produzido. Indiretamente causa danos ambientais como poluição sonora e do ar, engarrafamentos, problemas com tráfegos locais, dentre outros.

Segundo Ballou (2007), o transporte também tem uma função muito importante que é de ampliar os mercados, ou seja, tem a função de proporcionar aumento da disponibilidade dos bens na sociedade. O autor enfatiza que as diferenças entre os países em desenvolvimento e desenvolvidos está diretamente relacionada ao transporte e no que ele pode criar para uma economia. É importante mensurar que o transporte possibilita a abertura de novos comércios, aumenta a concorrência quando as barreiras geográficas são superadas e é uma atividade essencial para a globalização.

O transporte é uma das principais funções logísticas, representando a maior parcela dos custos logísticos na maioria das organizações, cerca de 60% e, em alguns casos, pode alterar duas ou três vezes o lucro de uma companhia. É classificado em vários segmentos, nomeados modais de transporte. Os modais de transporte são: Ferroviário, Rodoviário, Aquaviário, Dutoviário e Aeroviário. (FLEURY, WANKE E FIGUEIREDO, 2000).

É necessário ressaltar, que no Brasil o modal rodoviário é predominante na participação da distribuição dos modais, conforme pesquisa realizada pela Associação Nacional do Transporte de Carga e Logística e mostrada na tabela 1.

<b>DISTRIBUIÇÃO INTERMODAL DE CARGAS</b>						
<b>Composição percentual da carga movimentada (%)</b>						
MODO	1996 Geipot	1997 Geipot	1998 Geipot	1999 Geipot	2000 Geipot	2007 PNLT
Aéreo	0,33	0,26	0,31	0,31	0,33	0,4
Aquaviário	11,47	11,56	12,69	13,19	13,85	13,0
Dutoviário	3,78	4,555	4,44	4,61	4,46	3,6
Ferroviano	20,74	20,72	19,99	19,60	20,85	25,0
<b>Rodoviário</b>	<b>63,68</b>	<b>62,91</b>	<b>62,57</b>	<b>62,29</b>	<b>60,5</b>	<b>58,0</b>
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,0

Tabela 1 – Distribuição Intermodal de Cargas no Brasil

Fonte: NTC - Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística

As razões desta predominância estão intimamente ligadas às principais características do modal rodoviário e também pela falta de incentivo na infraestrutura brasileira para a utilização dos demais modais, como ferroviário e aquaviário, o que gera a pouca oferta de ferrovias, baixas condições de manutenção e precária infra-estrutura portuária no País, segundo Fleury, Wanke e Figueiredo (2000).

As características do modal rodoviário em relação aos demais modais explicam a sua preferência, como pode ser observado na figura 2.5, que compara os cinco modais pelas características de velocidade, disponibilidade, confiabilidade, capacidade e frequência:

Características Operacionais	Ferrovário	Rodoviário	Aquaviário	Dutoviário	Aéreo
Velocidade	3	2	4	5	1
Disponibilidade	2	1	4	5	3
Confiabilidade	3	2	4	1	5
Capacidade	2	3	1	5	4
Frequencia	4	2	5	1	3
<b>Resultado</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>

Figura 2.5 - Características operacionais relativas por modal de transporte (a menor pontuação indica a melhor classificação).

Fonte: Fleury, Wanke e Figueiredo (2000)

Abaixo, seguem algumas das razões pela predominância do modal rodoviário:

- O modal rodoviário é o modal mais flexível, pois tem a capacidade de atendimento porta-a-porta, de uma origem até o destino das mercadorias. Somente o modal dutoviário possui também esta capacidade.
- A velocidade, ou *transit-time* é moderada, e só perde para o modal aéreo que é o mais veloz de todos os modais;
- É um modal de confiabilidade moderada, pois pode utilizar planos contingenciais em caso de congestionamentos, paradas, etc. O modal dutoviário é o mais confiável tendo em vista o fluxo contínuo através dos dutos;
- Apresenta capacidade regular. O modal aquaviário apresenta a maior capacidade dos demais modais, pois pode transportar praticamente qualquer tipo de mercadoria, independente do tipo e tamanho/peso da mercadoria;
- Possui boa frequência, ou seja, nível de utilização ou movimentações programadas. Os dutos apresentam a melhor relação de movimentação em função de sua característica.

Cada modal apresenta uma estrutura de custo diferenciada, conforme pode ser identificado na figura 2.6.

Custo	Modais				
	Ferroviário	Rodoviário	Aquaviário	Dutoviário	Aeroviário
<b>Fixos</b>	Altos custos fixos (Equipamentos, terminas, via férreas, etc)	Custo fixos baixos (rodovias estabelecidas e construídas com fundos públicos)	Custo fixo médio (navios e equipamentos)	Custo fixo mais elevado (direitos de acesso, construção requisitos para controles de estações e capacidade de bombeamento)	Custo fixo alto (aeronaves e manuseio dos sistemas de carga)
<b>Variáveis</b>	Baixo (combustível manutenção, etc)	Médio (combustível, manutenção, etc)	Baixo capacidade de transportar grande quantidade de tonelagem)	Mais baixo (o custo com mão de obra irrelevante)	Alto (combustível, com mão de obra, manutenção, etc)

Figura 2.6 - Estrutura de custos para cada modal de transportes

Adaptado de: Fleury, Wanke e Figueiredo (2000)

Estes modais podem ser interligados criando as chamadas operações multimodais. De acordo com Ballou (2007), a multimodalidade consiste em combinar os diversos modais utilizando-se um único documento desde a origem até o destino final e também combinando os equipamentos de transporte entre os modais. Ballou (2007) afirma ainda que existem dez combinações possíveis de serviços integrados, porém nem todas as combinações mostram-se práticas. As combinações são: (1) ferro-rodoviário, (2) ferro-hidroviário, (3) ferro-aeroviário, (4) ferro-dutoviário, (5) rodo-aéreo, (6) rodo-hidroviário, (7) rodo-dutoviário, (8) hidro-dutoviário, (9) hidro-áreo e (10) aéreo-dutoviário.

No Brasil existem muitas barreiras para a implementação do conceito de multimodalidade, principalmente devido à regulamentação. O maior problema consiste na exigência da lei 9.611, de 19/02/1998, que dispõe sobre a prática do Operador de Transporte Multimodal (OTM) e que regulamenta que para uma empresa ser credenciada como Multimodal deverá possuir os ativos necessários da movimentação da carga e ter apenas um documento de transporte (Conhecimento de Transporte Multimodal), criando assim entraves na aceitação dos Estados devido à possível perda do ICMS (Imposto Sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços). (BALLOU, 2007).

Por esta razão, no Brasil a maior utilização do transporte consiste no transporte combinado, ou seja, a movimentação caracterizada pelo uso de mais de um modal, com diversos documentos de transportes e que apresenta baixa eficiência na transferência das operações.

No presente trabalho, o enfoque será no modal rodoviário tendo em vista a sua grande importância e utilização no País. O estudo de caso será realizado em uma empresa do segmento de cargas fracionadas e os conceitos de tecnologias a serem vistos no decorrer deste estudo se aplicam também em outras áreas da logística, bem como em outros modais de transportes.

### 2.3.1. Modal Rodoviário

Segundo Alvarenga e Novaes (2000), o modal rodoviário é o mais expressivo no transporte de cargas no território nacional, abrangendo praticamente todos os pontos deste país de porte continental. Esta evolução no transporte de cargas rodoviárias ocorreu principalmente pela implantação da indústria automobilística no Brasil na década de 50 com a pavimentação das principais rodovias.

Segundo a NTC e Logística, entidade fundada em 1963 para representar o empresariado do transporte de cargas e logística no Brasil, atualmente o segmento representa uma importante atividade na economia e seus números demonstram sua grandeza.

Como pode ser identificado na tabela 2, o transporte rodoviário de cargas teve uma participação de 5,6% do PIB Brasileiro em 2006 e o segmento em 2008 contava com mais de 973 mil transportadores incluindo as empresas de transportes de cargas, frotistas, autônomos e cooperativas.

O transporte faturou em 2006 a quantia de R\$ 154,8 bilhões de reais e o modal rodoviário o equivalente R\$ 128,9 bilhões de reais, ou seja, 83,3% do faturamento total do transporte de cargas no Brasil.

Os números indicam a importância e predominância do modal rodoviário no território nacional, em peso movimentado das mercadorias, na fatia que representa do faturamento do segmento e conseqüentemente na participação do PIB.

A seguir é apresentada a tabela 2 e os dados sobre o perfil do transporte de cargas na economia Brasileira.

<b>PERFIL DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS</b> <b>Peso do Transporte na Economia Brasileira</b>	
Empresas transportadoras de carga (ETC), segundo o IBGE/PAS 2005	62.789
Empresas frotistas (transportadoras e carga própria), segundo a ANTT, em 24/01/08	144.188
Autônomos, segundo a ANTT, em 24/01/2008	765.930
Cooperativas, segundo a ANTT, em 24/01/2008	685
Frota total de caminhões, segundo a ANTT, em 24/01/08	1.723.732
Frota das empresas (transportadoras e carga própria), segundo a ANTT, em 24/01/08	738.802
Frota de autônomos, segundo a ANTT, em 24/01/08	976.937
Frota de cooperativas, segundo a ANTT, em 24/01/08	7.983
Idade média da frota nacional, segundo a ANTT, em 24/01/2008 (anos)	16,7
Idade média da frota das empresas, segundo a ANTT, em 24/01/2008 (anos)	10,6
Idade média da frota dos autônomos, segundo a ANTT, em 24/01/2008 (anos)	21,3
Idade média da frota das cooperativas, segundo a ANTT, em 24/01/2008	13,0
Faturamento do setor de transporte de cargas, segundo o COPPEAD em 2006 (R\$ bilhões)	154,8
Participação do transporte de carga no PIB, segundo o COPPEAD, em 2006 (%)	6,7
Faturamento do transporte rodoviário de cargas, segundo o COPPEAD em 2006 (R\$ bilhões)	128,9
Participação do transporte de rodoviário de carga no PIB, segundo o COPPEAD, em 2006 (%)	5,6
Produção anual de caminhões em 2007, segundo a Anfavea (unidades)	133.263
Movimento anual do transporte de cargas, segundo a CNT, em 2005 (toneladas)	1.664.530.07
Movimento do transporte rodoviário de cargas, segundo a CNT, em 2005 (toneladas)	790.149.850
Movimento do transporte de cargas, segundo a CNT, em 2005 (milhões de tku)	794.903
Movimento do transporte rodoviário de cargas, segundo a CNT, em 2005 (milhões de tku)	485.625
Rede hidroviária em 2004 (km)	
Mallha ferroviária em 2004 (km)	29.283
Malha rodoviária total segundo a ANTT, dado de 2004 (km)	1.610.081
Malha asfaltada segundo a ANTT, dado de 2004 (km)	196.095

Tabela 2 – Perfil do Transporte Rodoviário de Cargas no Brasil

Fonte: Custo Real, NTC (Associação Nacional do Transporte de Cargas)

A evolução dos canais de distribuição e os impactos da internet estão mudando a forma da distribuição de cargas em todo o mundo. De acordo com Fleury, Wanke e Figueiredo (2000), a internet e outros tipos de tecnologia da

informação estão gerando novas necessidades e criando novas oportunidades no planejamento, no controle e nas atividades do transporte. Um dos fatores observados é o aumento crescente de entregas mais pulverizadas, devido ao aumento das vendas direta do fabricante para o consumidor, sem a necessidade de utilização de intermediários, como atacadistas e varejistas.

Esta evolução no canal de distribuição está alterando de forma significativa como é realizada a distribuição das cargas. Anteriormente, segundo Fleury, Wanke e Figueiredo (2000), o transporte de produtos entre fabricantes e os principais clientes era efetuado com maior concentração e estabilidade nos embarques, visto que os destinos dos clientes eram conhecidos e os estoques eram renovados periodicamente. Hoje, com a pulverização das entregas, observam-se volumes de entregas muito fracionados, com endereços de clientes não conhecidos e com uma tendência de redução de estoques devido à prática da utilização de *cross-docking*, ou seja, a transposição da carga entre armazéns em detrimento da armazenagem.

Existem várias práticas de transportes que visam atender segmentações, demandas e necessidades diferenciadas.

Segundo Reis (2001), os serviços operacionais de transporte rodoviário podem ser classificados em quatro esquemas operacionais, conforme descritos a seguir:

- Serviço de lotação ou carga direta (FTL) – É o serviço que envolve a coleta no embarcador com um caminhão dedicado e a entrega do destinatário. É conhecido também como *Full truck load* e não exige que a transportadora tenha terminais de carga.

Exemplo:

Coleta no embarcador em Contagem/MG	Entrega no destinatário em São Carlos/SP
-------------------------------------	--

- Serviço de carga fracionada (LTL), distribuição local – É o serviço que envolve a coleta na origem, o transporte até um terminal na região de destino e a entrega ao destinatário na região próxima. É conhecido

também como *less than truck load* e a transportadora necessita de um único terminal.

Exemplo:

Coleta no embarcador em Contagem/MG	Transbordo no terminal de Ribeirão Preto/SP	Entrega no destinatário em São Carlos/SP
-------------------------------------	---	--

- Serviço de carga fracionada (LTL), distribuição regional - A carga é coletada no embarcador, levada para o terminal da origem (na mesma região da coleta), processada, transferida para o terminal de destino, reprocessada e entregue ao destinatário. A transportadora necessita de pelo menos um segundo terminal, ou seja, matriz e pelo menos uma filial.

Exemplo:

Coleta no embarcador em Contagem/MG	Descarga e Carregamento no terminal de Belo Horizonte/MG	Transferência para o terminal de Ribeirão Preto/SP	Descarga em Ribeirão Preto/SP e Entrega no destinatário em São Carlos/SP
-------------------------------------	--	--	--

- Serviço de carga fracionada (LTL) com distribuição via terminal de trânsito ou consolidação – A operação é semelhante à anterior, mas a carga é reprocessada em um ou mais terminais de trânsito ou de consolidação intermediários, entre o terminal de origem e de destino. A transportadora necessita manter filiais organizadas, com terminais mais estruturados, para processar e redistribuir as cargas para diversos territórios em diversas regiões.

Exemplo:

Coleta no embarcador em Contagem/MG	Descarga e carregamento no terminal de Belo	Transferência para o terminal de São Paulo/SP	Descarga e carregamento no terminal de São Paulo e	Descarga em Ribeirão Preto/SP e Entrega no
-------------------------------------	---	---	--	--

	Horizonte/MG		transferência para Ribeirão Preto/SP	destinatário em São Carlos/MG
--	--------------	--	--	-------------------------------------

O nível de fracionamento e transbordos das cargas torna o processo mais complexo, já que serão necessárias várias operações para movimentar a carga, como processamentos, manuseios, conferências, transbordos, controles de onde a mercadoria está, dentre outros fatores.

A figura 2.7 na página posterior mostra como o número de operações cresce e torna-se mais complexa do modelo 1 ao modelo 4, passando de 5 operações para um total de 26 operações, de acordo com o nível de fracionamento e transbordos da carga.

Este aumento do número de operações está diretamente relacionado o aumento do custo operacional. (REIS, 2001).

Observa-se também que aumenta a necessidade de controles, de organização, de utilização de tecnologias da informação, objetivando efetuar-se a rastreabilidade das mercadorias durante as atividades de transporte e manter os clientes informados sobre o status das mercadorias durante o trânsito e seus transbordos.

<b>Atividades do fluxo operacional em cada tipo de transporte</b>					
<b>Atividade</b>	<b>Esquema</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Coleta</b>					
Conferência de volumes e notas fiscais no embarcador		X	X	X	X
Manuseio interno no embarcador		X	X	X	X
Carregamento do veículo no embarcador		X	X	X	X
Transporte embarcador - destinatário		X			
Entrega ao destinatário		X			
Transporte embarcador – terminal da transportadora			X	X	X
<b>Processamento no terminal de origem</b>					
Descarga da coleta ou de veículo em trânsito			X	X	X
Conferência de notas fiscais e volumes			X	X	X
Manuseio interno no terminal da transportadora			X	X	X
Conferência para reembarque ou entrega			X	X	X
Carregamento de veículo de entrega ou de transferência			X	X	X
Processamento de documentos fiscais, internos e de seguros			X	X	X
Transporte para o terminal de redistribuição ou do destino			X	X	X
<b>Processamento no terminal de Transito da transportadora</b>					
Descarga de volumes para conferência					X
Conferência das notas fiscais e volumes desembarcados					X
Manuseio interno no terminal do transportador					X
Conferências para reembarque					X
Carregamento do veículo para transferência nos trechos seguintes					X
Processamento de documentos fiscais e de seguros					X
Transferência nos trechos seguintes					X
<b>Processamento no terminal de destino da transportadora</b>					
Descarga da carga transferida				X	X
Conferência das notas fiscais e volumes				X	X
Manuseio interno no terminal da transportadora				X	X
Conferência para entrega				X	X
Processamento dos documentos fiscais, internos e seguros				X	X
Carregamento dos veículos de entrega				X	X
Transporte para entrega				X	X
Entrega ao destinatário		X	X	X	X

Figura 2.7 - Atividades do fluxo operacional por tipo de transporte

Fonte: Custo Real, NTC (Associação Nacional do Transporte de Cargas)

**Legenda:**

Esquema:

1 – Carga Lotação: **5 operações**

2 – Carga fracionada com distribuição na mesma região: **12 operações**

3 – Carga fracionada com distribuição em outra região: **19 operações**

4 – Carga fracionada com trânsito em mais de 1 CD: **26 operações**

### 2.3.2. Dados do segmento do transporte rodoviário de cargas

O segmento de transporte de carga rodoviária compreende vários nichos de mercado, como transportes de cargas a granel, de combustíveis, veículos, minério, cargas fracionadas, climatizadas, cargas líquidas, cargas perigosas, mudanças, transporte de produtos especiais, dentre outros tipos de cargas que são transportadas todos os dias pelas estradas brasileiras.

Conforme consta na tabela 2, ao total são praticamente 63.000 empresas de transporte de cargas, entre os diversos nichos de mercados.

Com a finalidade de identificar as Maiores e Melhores do transporte de cargas, a revista Transporte Moderno, realizou uma pesquisa no segmento. Segundo pesquisa efetuada, no ano de 2008, a empresa Tegma que opera em diversos segmentos do transporte de cargas, incluindo transporte de combustíveis, de veículos zero km, cargas sólidas, dentre outros, foi a primeira colocada entre as Maiores e Melhores do Transporte e Logística do ano de 2008. Seguem-se, em ordem, a empresa Júlio Simões, Rapidão Cometa, Expresso Araçatuba, Sada Transportes, dentre outras.

A primeira posição no ranking das Maiores e Melhores empresas foi obtida através da análise de diversos indicadores de desempenho, conforme indicados listados abaixo:

- ROL: Receita Operacional Líquida
- PL: Patrimônio Líquido
- LL: Lucro Líquido
- LC: Liquidez Corrente
- EG: Endividamento Geral
- RR: Rentabilidade Receita
- RPL: Rentabilidade P. Líquido
- PC: Produto Capital
- CR: Crescimento da Receita

## AS MELHORES

EMPRESA	ROL	PL	LL	LC	EG	RR	RPL	PC	CR	TOTAL
<b>1 TEGMA GESTÃO LOGÍSTICA LTDA.</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>74</b>
2 Júlio Simões Transportes e Serviços Ltda.	10	10	10	4	7	9	4	3	9	66
3 Rapidão Cometa	7	4	8	7	2	8	10	7	7	60
4 Expresso Araçatuba Transp. e Log. Ltda.	1	2	5	5	5	5	9	8	5	56
5 Sada Transportes e Armazenagens S.A.	6	6	7	6	4	7	6	5	8	55
6 Empresa de Transportes Atlas Ltda	2	5	6	9	6	6	7	6	6	53
7 Rodoviário Ramos Ltda.	4	3	4	8	3	4	8	10	4	48
8 Expresso Mercúrio S.A.	9	9	1	2	9	1	2	2	2	37
9 Binotto S.A.	3	7	3	3	8	3	3	1	1	32
10 Coop. de Transp. de Cargas de Santa Catarina	5	1	2	1	1	2	1	9	3	25

Tabela 3: As maiores e Melhores do Transporte e Logística de 2008

Fonte: Maiores e Melhores 2008, OTM Editora.

Já a empresa de maior faturamento no transporte rodoviário de cargas, foi a Julio Simões, que faturou no ano de 2008, R\$ 916.035 milhões, seguida pela a empresa Expressa Mercúrio S/A que foi adquirida em 2007 pela empresa TNT Express, que segundo a revista Maiores e Melhores se manteve na posição de primeira colocada nos anos de 2005 a 2007.

Nº	Empresa	UF	Receita Op. Liq. (R\$ mil)	Patrim. Líquido (R\$ mil)	Lucro Operac. (R\$ mil)	Lucro Líquido (R\$ mil)	Liquidez Corrente	Endiv. Geral (%)	Rentab. Receta (%)	Rentab. P. Liq. (%)	Prod. Capital	Cresc. Receta (%)
1	Júlio Simões Transportes e Serviços Ltda.	SP	916.035	462.436	48.142	45.025	1,43	39,75	4,92	9,74	1,19	35,50
2	Expresso Mercúrio S.A.	RS	576.262	380.451	-8.880	-7.044	1,02	25,04	-1,22	-1,85	1,14	8,64
3	Tegma Gestão Logística Ltda.	SP	571.617	353.544	70.769	44.274	3,75	24,73	7,75	12,52	1,22	36,37
4	Rapidão Cometa	PE	518.475	41.186	25.716	18.889	1,56	67,75	3,64	45,86	4,06	23,77
5	Sada Transportes e Armazenagens S.A.	SP	515.853	107.647	27.886	15.777	1,54	52,28	3,06	14,66	2,29	26,86
6	Cooperativa de Transportes de Cargas de Santa Catarina	SC	334.030	9.859	-946	-521	0,96	86,23	-0,16	-5,28	4,66	12,27
7	Rodoviário Ramos Ltda.	MG	312.712	23.409	5.532	5.532	1,77	52,62	1,77	23,63	6,33	16,94
8	Binotto S.A.	SC	299.020	222.682	-5.701	2.550	1,10	37,97	0,85	1,15	0,83	2,11
9	Empresa de Transportes Atlas Ltda	SP	290.999	45.376	11.911	7.195	2,64	42,90	2,47	15,86	3,66	19,01
10	Expresso Araçatuba Transportes e Logística Ltda.	SP	235.943	22.263	7.660	5.674	1,47	49,83	2,40	25,49	4,08	17,78

Tabela 4: Maiores empresas do transporte de cargas de 2008

Fonte: Maiores e Melhores 2008, OTM Editora.

### 2.3.3. Infoviário: Surgimento de um novo modal ?

Alguns acadêmicos e estudiosos da área de transportes estão sugerindo o sexto modal de transporte, o chamado “modal infoviário”.

Segundo Tapajós (2007), pode-se realizar um paralelismo entre os modais dutoviário e infoviário, pelas suas características de fluxos, sendo:

Sabe-se que o "duto" é a principal infra-estrutura do modal dutoviário. Diante dessa constatação, eu me pergunto, como são transportados os trilhões de "bits" nos canais de comunicação do processo logístico? (TAPAJÓS, 2007).

A fundamentação para a criação deste novo modal é justamente pelas características com os demais modais. A diferença é que no modal convencional existem veículos de carga, rodovias, vias, etc, e no modal infoviário a internet seria a grande via para permitir as funções de consolidação, unitização, armazenamento e distribuição das informações, como ocorrem nos demais modais através dos meios físicos, porém o infoviário permite uma integração simultânea, interativa e transparente.

De acordo com Tapajós (2007), as CMCs (Comunicações Mediadas pelo Computador) convergem para a formação da internet que é a maior de todas as redes, compartilhando recursos tecnológicos com o sistema de protocolos de troca de informações, a WWW (*World Wide Web*) e com a formação de hipertextos (a HTML - *hypertext markup language*). Permite desta forma a navegação interativa e o acesso às informações de forma igualitária, sem distinção de raça, classe econômica, cultura, moral, dentre outros, criando-se um ambiente ao mesmo tempo democrático e anárquico.

Os operadores logísticos operam a inteligência das redes logísticas, e necessitam da tecnologia de informação para entender as complicadas cadeias de suprimento e distribuição física, da origem ao destino final, afirma Tapajós (2007).

O autor sugere que se estabeleça o chamado “transporte infoviário” com a internet sendo a principal via de navegação para o transporte de informações, utilizando-se como veículos as soluções web em TI, em conjunto com as novas tecnologias em telemática.

## CAPÍTULO 3 - INFORMAÇÃO

### 3.1 A Importância da Informação na Logística e os Sistemas de Informações Logísticas

Tradicionalmente a logística concentrou-se no fluxo de materiais ao longo dos canais de distribuição, sem preocupar-se com o fluxo de informações, que na grande maioria das vezes era deixado de lado. Os processos também eram lentos e pouco confiáveis, haja vista principalmente a utilização de papel.

Atualmente, muitos executivos acreditam que a chave para o sucesso logístico está na qualidade das informações no tocante a informações precisas que estão no local onde estão sendo requisitadas e exatamente no tempo em que são solicitadas.

Nazário (1999) cita três razões da importância da qualidade das informações, sendo:

- Os clientes perceberam que todas as informações referentes ao status do pedido são necessárias para prover um bom nível de serviço;
- A informação contribui para a redução de estoques na cadeia de suprimentos na medida em que estão disponíveis auxiliam o planejamento e minimizam as incertezas em torno da demanda;
- A informação aumenta a flexibilidade permitindo ajustar possíveis recursos para geração de vantagens estratégicas.

Ballou (2007) afirma que a informação reduz as incertezas ao longo do sistema logístico, o que é benéfico para todos os envolvidos na cadeia de suprimentos.

O *Council Of Logistics Management* (Conselho de Gestão Logística) reconheceu a importância da informação na logística quando incorporou a

informação no segundo conceito, “estoque em processo, produtos acabados e informação” em sua definição de logística”. (BOWERSOX E CLOSS, 2007, p.176).

Conforme Sales (2005), na *Supply Chain Management* (Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos), a TI tem papel essencial no sentido de disponibilizar informações, agilizar os processos internos da empresa e também da cadeia, dando suporte de forma ampla na cadeia de suprimentos.

Os sistemas de informações logísticas são a interligação de todas as atividades logísticas para criar um processo integrado. Os sistemas são classificados em transacionais, controle gerencial, análise de decisão e planejamento estratégico, conforme breve descrição. (BOWERSOX E CLOSS, 2007):

- O sistema transacional é o que trata da informação do transporte e é caracterizado por regras formais e comunicações interfuncionais, gerando um grande volume de transações com foco operacional, como entrada de pedidos, estoques, separação dos pedidos, expedição, formação de preço, emissão de faturas, pesquisa de clientes, dentre outros. Durante todo o processo, as informações sobre o status do pedido devem estar disponíveis para os clientes quando as solicitarem.
- O Controle gerencial está focado nas avaliações de desempenho e na criação de relatórios que possibilitem dar o *feed-back* aos tomadores de decisão sobre a gestão das operações. Trata tanto os indicadores internos como os indicadores externos e deve estar orientado para processar também as exceções que evidenciam pontos de observações ou melhorias.
- A Análise de decisão concentra-se na utilização das informações para avaliações e tomadas de decisões que tratam de alternativas táticas/estratégicas futuras, como localização de instalações, análise custo x benefício de elevação dos níveis de serviço, roteirização dos veículos, dentre outros. O sistema precisa ser relativamente flexível para permitir uma amplitude de opções no estudo.

- O último nível, Planejamento Estratégico, concentra-se em informações visando desenvolver e aperfeiçoar a estratégia logística, normalmente com visão de longo prazo, como desenvolvimento e aperfeiçoamento de capacidade e oportunidades de mercado, sensibilidade dos clientes frente às melhorias de serviço, dentre outros. Neste nível, é necessária a incorporação de dados dos níveis anteriores possibilitando desta forma uma ampla gama de modelos de tomada de decisão.

Nas etapas de transporte e expedição estão incluídas atividades de planejamento, programação e consolidação das mercadorias, notificação das cargas, emissão de documentos fiscais para transporte e o gerenciamento das transportadoras. Nesta etapa, normalmente o LIS (Sistemas de Informações Logísticas) envolve três agentes, sendo o embarcador, o transportador e o destinatário. Em alguns casos temos ainda um quarto envolvido, sendo o operador logístico ou consignatário da mercadoria.

Para o sucesso deste sistema é necessária a existência de um nível básico de integração das informações sobre os status dos pedidos, ou seja, informações em tempo real dos pedidos dos clientes, sejam na expedição dos clientes, em trânsito, entregues ou mesmo apresentando alguma anomalia durante a atividade de transporte. As informações sobre os status de pedidos estão inseridas no sistema transacional, conforme pode ser visto na figura 3, e precisam estar disponíveis e compartilhadas com toda a cadeia de suprimentos, incluindo os operadores logísticos e fornecedores de transportes.

A figura 3.1, apresenta de forma esquemática os níveis dos sistemas de informações logísticas e suas funcionalidades.



Figura 3.1 - Funcionalidade da Informação

Fonte: Bowersox e Closs (2007)

De acordo com Novaes (2001), atualmente muitas empresas de ponta dos países desenvolvidos estão introduzindo em suas atividades logísticas o valor da informação. O autor cita o exemplo da empresa FedEx (Federal Express) que permite ao cliente rastrear uma determinada mercadoria pela internet a qualquer momento que seja desejada. A informação torna-se então um fator de diferencial, pois os clientes podem se programar para o recebimento de seus produtos ou mesmo contornar situações de emergência ou, até mesmo, gerar novo valor ao cliente, caso este verifique a possibilidade de uma antecipação da entrega e a realização mais rápida de um serviço ou venda.

A Logística Empresarial evoluiu muito desde a sua origem e hoje agrega os valores de “agrega valor de lugar, de tempo, de qualidade e de informação à cadeia produtiva”. (NOVAES, 2001, p.35).

Atualmente a logística, além de agregar os valores citados acima, busca movimentos positivos na cadeia de suprimentos visando eliminar tudo que gere perda ou custo e que possibilite ganhos para toda a cadeia. A logística hoje envolve elementos humanos, materiais tecnológicos e de informação.

### 3.1.1. Tecnologia da Informação

Muitos autores encaram a TI como uma tecnologia “crucial” e difusa, pelo menos tão importante quanto à eletricidade ou a energia a vapor e, portanto, provavelmente, o mais importante desenvolvimento tecnológico do século passado. A importância da TI tem origem no fato de que, ao contrário de outras tecnologias, os decréscimos no custo do tamanho dos componentes eletrônicos foram acompanhados por acréscimos em sua potência, velocidade e sofisticação. Assim, computadores muito potentes hoje se acomodam com simplicidade em mesas de trabalho individuais, enquanto 25 anos atrás máquinas com a mesma potência de processamento enchiam uma sala imensa.

A palavra “revolução” é aplicada com frequência à TI e a “revolução da TI” costuma ser comparada, em relevância social, à Revolução Industrial de dois séculos atrás. As implicações econômicas, sociais e políticas da revolução da TI hoje em curso são tema de contínuas pesquisas e debates, mas evidentemente estão ocorrendo algumas muito importantes na sociedade, em especial no local de trabalho, para não mencionar os lares e escolas. (JAMIL, 2001).

A tecnologia da informação teve nas últimas décadas uma evolução ímpar na história, proporcionando um desenvolvimento de mercado inigualável. Os computadores digitais, a comunicação, a Internet, redes, microcomputadores, sistemas automatizados e tantos outros recursos propiciaram serviços que atualmente não podem mais ser dispensados. O tema da evolução tecnológica ocupa boa parte da mídia atual e das preocupações e investimentos das grandes corporações de diversos setores, de acordo com Jamil (2001).

### 3.2. Tecnologia da Informação no setor de Logística e Transporte

De acordo com Bowersox e Closs (2007), a utilização das tecnologias de informação nas atividades logísticas é essencial para a melhoria da produtividade e competitividade corporativa. As empresas desse ramo estão cada vez mais buscando novas tecnologias no intuito de aumentar a eficiência e eficácia em seus processos e serviços.

As principais tecnologias de informação aplicadas à logística são:

- Intercâmbio eletrônico de dados – EDI;
- Computadores pessoais;
- Comunicações;
- Código de barras e Leitura óptica;
- Radio Frequency Identification Data – RFID.

A seguir serão apresentados estes tipos de tecnologias, suas características, vantagens e desvantagens nas operações logísticas.

#### 3.2.1. Intercâmbio eletrônico de dados – EDI

De acordo com Bowersox e Closs (2007), o EDI - Intercâmbio Eletrônico de Dados (*Electronic Data Interchange*) é um formato-padrão para trocar dados de negócios. Foi criado pelo *American National Standard Institute* (ANSI). Uma mensagem EDI contém uma seqüência de elementos de dados, cada qual representando um fato singular, como um preço, um número de série ou quantidade e podem ser criptografadas. A mensagem eletrônica é a informação gerada, enviada, recebida ou arquivada eletronicamente, por meio óptico ou por meios similares, incluindo o "intercâmbio eletrônico de dados".

O EDI é um meio de troca de informações e documentos dentro das empresas ou, até mesmo, entre elas. Viabiliza a comunicação eletrônica de informações entre duas organizações, substituindo de maneira eficaz as tradicionais formas de comunicação existentes, tais como e-mail, correio, fac-símile, etc.

O EDI, de acordo com Fitzsimmons (2000), é significativo na troca de informações entre empresas que se relacionam com frequência pelas razões citadas a seguir. As trocas das informações acontecem através de canais físicos específicos, contratados junto às operadoras de telecomunicações. Os sistemas de EDI que permitem a transferência eletrônica, de computador para computador, de informações estruturadas de acordo com um padrão, utilizam padrões próprios para seu tráfego. Essa tecnologia permite troca de informações (com *modem* e *software* adequados) diretamente de computadores para computadores, dispensando digitação e manipulação de dados, e permite automatizar documentos como ordens de compras, faturas, notas fiscais etc., transmitindo e recebendo eletronicamente, independentemente de horários, distância e sistemas de computação utilizados.

As informações logísticas são disponibilizadas de forma *on-line*, ou seja, em tempo real. Essas informações podem ser fluxos de suprimento de materiais, status da produção, estoques de produtos, entregas aos clientes e pedidos recebidos, dentre outras. As empresas podem manter entre si comunicação das informações sobre a expedição e a cobrança com fornecedores, instituições financeiras, transportadoras e clientes. Internamente pode haver troca de informações sobre a programação de produção e dados de controle.

Uma característica importante do EDI é que a mensagem não necessita de interferência manual, ou seja, de ação humana para ser enviada, nem tampouco manipulada. O sistema é programado de forma a enviar uma mensagem sempre que determinada situação ocorra. Usualmente, o EDI é usado entre duas empresas que fazem sempre o mesmo tipo de transação, como o caso de uma relação entre fornecedor e comprador. Um bom exemplo é o controle de estoque: cada vez que o estoque chega a certo nível predeterminado, o sistema envia automaticamente um pedido para o fornecedor. Por essas características, o EDI é geralmente implementado entre duas empresas mediante contrato. Assim, cada uma das partes (chamadas de *trade partners*) pode preparar seus sistemas e fluxo de mercadorias

de acordo com o ritmo dos negócios. Utiliza canais físicos específicos contratados junto às operadoras de telecomunicações e padrão próprio.

De acordo com Fitzsimmons (2000), para implantar o EDI, são necessários alguns passos importantes:

- É fundamental que a transação das informações fique restrita apenas às empresas interessadas, sendo necessário um acordo ou contrato formal entre as partes (chamadas *tradingpartners*).
- É preciso definir a situação específica em que o EDI será aplicado e os parâmetros dessa situação. O sistema também deve ser programado de forma a se comunicar com esses fornecedores e escolher (de acordo com parâmetros como prazo de entrega, preços e condições de faturamento) o fornecedor para aquele pedido.
- É necessário definir o formato, a ordem e a especificação da mensagem, pois o EDI consiste em campos, cada qual contendo um tipo específico de informação (uma imagem, um preço, uma quantidade, um código de produto, uma data, etc.). Todas as empresas que farão parte do sistema precisam definir em conjuntas esse padrão.
- É importante definir a tecnologia e o *hardware* que farão esse trabalho. A empresa pode optar por uma solução de ASP, onde ela aluga essa tecnologia que tem de ser compatível com os sistemas de todas as envolvidas. A solução mais comum hoje em dia, para EDI, é baseada na linguagem XML (*de eXtensible Markup Language*, uma linguagem derivada do HTML e compatível com todos os tipos de computadores atuais).
- O sistema precisa ser implantado e testado porque a partir desse ponto, o controle de estoque de matérias-primas poderá ser automático.

Para Bowersox e Closs (2007) as principais vantagens da utilização do EDI são:

- Aumento da produtividade interna;

- Relacionamentos mais eficazes no canal;
- Aumento da produtividade externa;
- Aumento da capacidade de competir internacionalmente;
- Redução do custo operacional.

Com a transmissão mais rápida de informações, o EDI aumenta a produtividade e a precisão, além de diminuir a redundância de entrada de informações. Com isso, provoca relevante impacto sobre o custo operacional da logística, pois reduz a mão-de-obra e o custo de materiais de impressão, custos de correio e de manuseio de transações controladas por papel, com a comunicação por telefone, fac-símile, telex.

Os dados trafegam na Internet, utilizada como rede que integra as empresas, independentemente de porte, estrutura de tecnologia da informação ou nível de conhecimento de funcionários. Com isso, não há mais necessidade de software e treinamentos específicos para usar o sistema, que funciona em ambiente Web. (BOWERSOX E CLOSS, 2007).

### 3.2.2. Computadores Pessoais

O computador pessoal, mais conhecido como PC (*personal computer*), tornou-se fundamental para o desempenho das atividades logísticas.

Segundo Bowersox e Closs (2007) os PC's estão presente em quase 100% dos ambientes logísticos e descrevem de forma sucinta três maneiras pelas quais estão influenciando o gerenciamento da logística:

- Custo reduzido e a alta portabilidade

As informações são repassadas ao responsável pelo processo decisório com precisão e em tempo real. Atualmente a decisão estratégica ou operacional pode ser tomada com informações atualizadas a cada instante.

São diversos exemplos em que informações precisas aumentam o valor agregado da cadeia de distribuição. Os computadores instalados em veículos de transporte, por exemplo, melhoram a capacidade de comunicação e de decisão de motoristas, registrando informações sobre entregas, informando a localização de veículos e identificando postos de serviços com combustível de mais baixo custo, etc.

- Capacidade de resposta e a flexibilidade

Oferecem serviços mais específicos e aumentam a capacidade das empresas. Os PCs tornam economicamente viável a manutenção de um sistema descentralizado, flexível e redundante de processamento de dados. A utilização de redes locais - RL (*Local Area Networks- LAN*), redes remotas - RR (*Wide Area Networks – WAN*) e arquitetura cliente-servidor oferecem as vantagens de descentralização, capacidade de resposta, flexibilidade e redundância, possibilitando, ao mesmo tempo, a integração de dados em toda a empresa. A RL é uma rede de PCs que usa linhas telefônicas ou cabos para interligar computadores e assim comunicar e compartilhar recursos, tais como capacidade de armazenamento e impressoras. Limita-se a uma área geográfica relativamente pequena, como escritórios de um mesmo prédio, enquanto a RR opera em uma área geográfica mais ampla. A arquitetura cliente/ servidor usa a capacidade de processamento descentralizado dos PCs para dar flexibilidade operacional ao Sistema de Informações Logísticas - LIS.

O "servidor" é um computador de maior porte (conhecido também como *main frame*) que permite que dados comuns sejam compartilhados por vários usuários. O "cliente" é a rede de PCs que acessa e trata de formas diferentes os dados armazenados, com o objetivo de oferecer extensa flexibilidade.

- Desenvolvimento de aplicativos genéricos de apoio à decisão

Os *softwares* existentes no mercado facilitam a localização de instalações, análise de estoque, roteamento e programação. A quantidade e a capacidade desses aplicativos cresceram significativamente a partir da introdução dos PCs.

Estes promoveram tais aplicativos oferecendo uma plataforma padronizada de desenvolvimento, facilitando o uso por meio de recursos gráficos interativos e fornecendo métodos analíticos para avaliar eficientemente as alternativas logísticas.

### 3.2.3 Comunicações

Através dos meios de comunicação amplamente disseminados e mais ágeis, a tecnologia de informação acelera o desempenho logístico. A comunicação sempre representou grande obstáculo para as atividades logísticas, por depender do deslocamento de veículos no transporte externo e no manuseio de materiais, bem como por essas atividades serem muito descentralizadas. Porém, segundo Bowersox e Closs (2007), a utilização de tecnologias de radiofrequência (RF), de comunicações via satélite e de processamento de imagens superou os problemas causados pela movimentação, pelo transporte e pela distância geográfica.

- Rádio Frequência (RF)

A rádio frequência (RF) para leitura do código de barras assumiu ao longo dos últimos anos grande relevância nas operações logísticas, especialmente nas operações de armazenagem e em transportadoras que efetuam a distribuição física, melhorando consideravelmente as operações e evitando a utilização do papel.

De acordo com Bowersox e Closs (2007) é usada dentro de pequenas áreas, como centros de distribuição, para facilitar o intercâmbio de informações. Um exemplo típico é a comunicação on-line entre responsáveis pelo manuseio de materiais, como operadores de empilhadeiras e separadores de pedidos para que eles tenham acesso a instruções e prioridades em tempo real, ao invés de utilizarem listas de instruções impressas horas antes. A comunicação *on-line* oferece mais flexibilidade e agilidade implicando em melhorias de serviço com utilização de menos recursos.

Algumas empresas usam a RF com canal de voz para ler os códigos de endereçamento postal na chegada de pacotes, imprimir etiquetas com instruções de

itinerários, orientar o movimento de pacotes conforme sua classificação, o que é conhecido na logística como pincking por voz, ou *voice picking*.

No transporte, a RF está sendo muito utilizada para a leitura dos volumes que irão ser carregados ou descarregados no armazém ou cliente, facilitando assim a leitura anteriormente realizada manualmente pelo homem através da nota fiscal.

As figuras 3.2 e 3.3 mostram respectivamente exemplos de aparelhos RF para leitura de código de barras e o RF via comando de voz.



Figura 3.2 - Exemplo de RF para leitura do código de barras

Fonte: Site do Google imagens



Figura 3.3 - Exemplo de RF por voz

Fonte: Site do Google imagens

- Comunicação via satélite

Com a inserção da tecnologia de comunicação por satélite, tornou-se possível a transmissão de dados em alta velocidade e de grande volume entre todo o mundo. Atualmente estão presentes em diversos segmentos, como utilização de antenas parabólicas, canais abertos e fechados de TV, comunicação com sistemas computacionais, na logística e dentre outros segmentos.

Conforme Bowersox e Closs (2007), para o segmento de transportes de carga rodoviária, a comunicação via satélite é utilizada para permitir a comunicação entre motoristas, programadores e despachantes, através de antenas parabólicas de comunicação que são instaladas nos veículos. A interação em tempo real permite, por exemplo, informações atualizadas relativas à localização e entrega, bem como redirecionar caminhões em resposta a necessidades ou engarrafamentos de trânsito.

As cadeias de varejo também usam a comunicação via satélite para transmitir rapidamente as vendas diárias à matriz. Um exemplo interessante é a rede de supermercados Wall-Mart que utiliza satélites para transmitir informações sobre o volume diário de vendas e ativar o ressuprimento de estoques, além de fornecer informações de marketing sobre padrões de vendas locais (BOWERSOX E CLOSS, 2007).

Segundo Montero e Bezerra (2003), o rastreamento é o processo de monitorar qualquer objeto enquanto se move. Isto é possível com a utilização de equipamentos GPS aliado aos links de comunicação, que juntos permite, através de uma central, a localização e seu devido monitoramento. A comunicação pode ser feita por sistemas GSM, TDMA, CDMA ou por satélite de alta órbita ou por um conjunto destas tecnologias.

Além de o rastreamento favorecer a possibilidade de melhoria do serviço prestado, uma vez que o cliente pode ter a localização exata da mercadoria no momento em que desejar esta informação, este sistema é também muito utilizado nas empresas de transporte visando à segurança da carga e do veículo.

As empresas de transportes e operadores logísticos instalam rastreadores em seus veículos e acompanham todo o percurso de viagem, conforme pode ser visto

nas figuras 3.4 e 3.5. Caso seja observado a mudança de itinerário sem a devida autorização da empresa, a mesma pode efetuar o bloqueio do veículo, acionar as empresas de seguros e órgãos de segurança pública visando à localização do veículo e motorista.

Segundo Giopato (2004), em menos de 10 anos o segmento de rastreamento de cargas se tornou um dos mais competitivos no País, pois é avaliado pelas empresas de transportes como um sistema aliado na prevenção no roubo de cargas e para obtenção de melhor custo de apólice de seguro. Neste segmento existem vários tipos de equipamentos e tecnologias, mas o objetivo é único: “disponibilizar soluções que garantam segurança à carga e ao motorista e ganhos reais em toda operação logística”. (GIOPATO, 2004).



Figura 3.4 - Exemplo de computador de bordo utilizado em veículo rastreado

Fonte: Site da Revista eletrônica “O carreteiro”

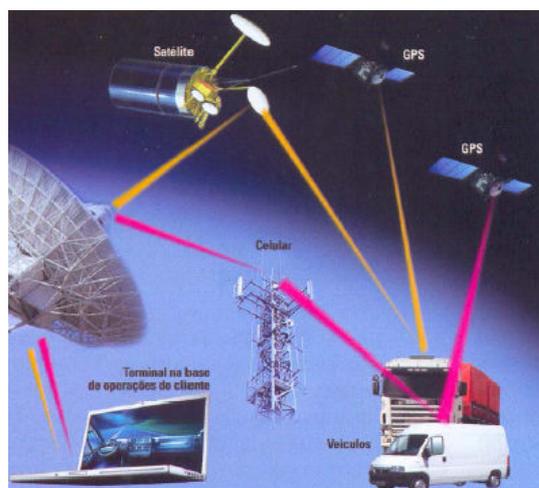


Figura 3.5 - Ilustração do sistema de rastreamento de veículos

Fonte: Anuário de Gestão de Frotas, Treinamentos e Pós-Vendas, 2008.

- *Softwares* para processamento de imagens

Os *softwares* para processamento de imagens baseiam-se na tecnologia de fac-símile e *scanners* para transmitir e armazenar informações sobre conhecimentos de frete e outros documentos como comprovantes de entrega e conhecimentos de embarque. As informações em tempo hábil sobre fornecimentos são quase tão importantes para o cliente quanto à entrega de produtos no prazo. Quando a carga é liberada para entrega ao cliente, a documentação respectiva é enviada aos locais de processamento de imagens, escaneada e registrada no sistema. Os documentos ficam disponíveis para consultas de clientes por meio de conexões via computador ou por telefone. As solicitações de documentos em papel feitas pelos clientes podem ser atendidas em minutos e transmitidas via fax ou email. As vantagens para o cliente incluem faturamento mais preciso, resposta mais rápida por parte de transportadoras e facilidade de acesso à documentação. A transportadora também se beneficia porque o sistema elimina o arquivamento de documentos em papel, reduz a possibilidade de perda ou extravio de informações importantes e aumenta a credibilidade com os clientes. (BOWERSOX E CLOSS, 2007).

Segundo os autores citados acima, a utilização das tecnologias de comunicação exige altos investimentos. Em contrapartida, as principais vantagens dessas tecnologias são a redução de custo e a melhoria nas condições dos serviços prestados aos clientes. Quanto aos serviços, pode-se citar a capacidade de definição mais rápida das tarefas, de rastreamento mais rápido de cargas e da transferência mais rápida de informações sobre vendas e estoque.

#### 3.2.4. Código de Barras e Leitura Óptica

De acordo com o Manual Técnico da EAN BRASIL (2003a), o UCC - Conselho de Códigos Uniformes (*Uniform Code Council*) foi criado nos EUA no ano de 1973 com o propósito de padronizar a linguagem comercial e proporcionar melhorias contínuas nos processos, minimizando erros.

Foram definidos padrões que podem ser aplicados para identificar desde um produto de consumo disponibilizado na gôndola para o consumidor final até as

unidades logísticas, incluindo ainda ativos, locais e serviços. Esses padrões são ferramentas que facilitam também os processos de comércio eletrônico, além de permitir à completa rastreabilidade dos produtos.

Em 1972, foi fundado o *Uniform Grocery Product Code Council* (UGPECC) para administrar o *Universal Product Code* (UPC) com a missão de coordenar a padronização da estrutura numérica de identificação de itens. O UPC tornou-se UCC em 1984.

Voltado para a América do Norte - EUA e Canadá, trata-se do padrão estabelecido pelo UCC para identificação de itens comerciais, denominado de código de barras UPC-A (código universal de produtos), baseado em uma estrutura numérica padronizada de 12 dígitos.

De acordo com o Guia Técnico UCC da EAN BRASIL (2003a), quando se cita UCC está se referindo à organização americana e quando citamos UPC estamos nos referindo ao código de barras propriamente dito.

Bowersox e Closs (2007) definem o código de barras como:

O código de barras é a tecnologia de colocação de códigos legíveis por computador em itens, caixas e contêineres, e até em vagões rodoviários. (BOWERSOX E CLOSS, 2007, Pag. 197).

O código de barras e a leitura óptica são tecnologias de identificação que facilitam a coleta e a troca de informações logísticas. A identificação automática permite o acompanhamento e a comunicação rápida com reduzida possibilidade de erro, sendo que as aplicações típicas incluem o rastreamento de recebimentos em depósitos e o controle de vendas em supermercados. O aumento da concorrência está incentivando as empresas do ramo (embarcadores, transportadoras, depósitos, atacadistas e varejistas) a utilizar essas tecnologias.

O código universal de produto (UPC - *Universal Product Code*) foi usado pela primeira vez na década de 70, está presente em praticamente todos os produtos de consumo e atribui número privativo de cinco dígitos a cada fabricante e a cada produto. A padronização dos códigos de barras reduz os erros de recebimento, manuseio ou expedição de produtos. Um código de barras pode diferenciar, por exemplo, o tamanho da embalagem e o sabor dos produtos.

O UPC é amplamente utilizado no setor de bens de consumo, principalmente nos caixas de redes de varejo. Enquanto os varejistas preocupam-se mais com itens isolados, os embarcadores e transportadoras estão interessados no conteúdo de paletes ou contêineres. Para fornecer informações codificadas relativas a cargas em trânsito é necessário um código legível por computador que contenha informações referentes ao embarcador, ao destinatário, ao conteúdo das caixas e a instruções especiais. O desenvolvimento de códigos de barras está avançando rapidamente em várias direções e o objetivo é conseguir incluir a maior quantidade de informações na menor área possível.

O desenvolvimento e as aplicações de códigos de barras estão aumentando com rapidez e a padronização e flexibilidade são almejadas, visto que permitem satisfazer às necessidades de vários setores da economia.

Na logística, a tecnologia de leitura óptica tem duas aplicações importantes, conforme Bowersox e Closs (2007):

- A primeira encontra-se nos *ponto-de-venda* (PDV) em lojas de varejo que além de emitir recibos para clientes, sua aplicação proporciona um controle de estoque preciso, pois as vendas individuais são comunicadas rapidamente aos fornecedores. O controle de vendas reais reduz incertezas e permite uma grande redução do estoque regulador. Além de possuir dados precisos para ressuprimento e pesquisas de marketing, o PDV pode fornecer vantagens estratégicas mais oportunas a todos os membros do canal.
- A segunda aplicação logística da leitura óptica é o manuseio e o rastreamento de materiais. Com o uso de *scanners* tipo pistolas, os responsáveis pelo manuseio de materiais podem rastrear as movimentações de produtos, endereços de armazenagem, carregamentos e recebimentos. Essas informações podem ser rastreadas manualmente, porém demandará um tempo maior, além de estar sujeito a erros. A utilização ampla de *scanners* em aplicações logísticas aumentará a produtividade e reduzirá os erros.

Bowersox e Closs (2007) citam em sua obra alguns dos principais benefícios das tecnologias de identificação automática:

Embarcadores:

- Aperfeiçoam a preparação e o processamento de pedidos;
- Eliminam erros de expedição; reduzem o tempo de mão-de-obra;
- Melhoram a manutenção de arquivos;
- Reduzem o tempo de permanência do estoque.

Transportadoras:

- Possibilitam maior integridade de informações sobre faturas de frete;
- Facilitam o acesso de clientes a informações em tempo real;
- Mantêm mais eficazmente arquivos referentes às atividades de expedição para os clientes; rastreiam cargas;
- Processam contêineres com maior simplicidade;
- Monitoram produtos incompatíveis entre si, em veículos;
- Reduzem o tempo de transferência de informações.

Armazenagem:

- Melhoram a preparação, o processamento e a expedição de pedidos;
- Controle acurado de estoque; proporcionam acesso de clientes a informações em tempo real;
- Proporcionam acesso a considerações sobre a segurança das informações;
- Reduzem custos de mão-de-obra;
- Oferecem precisão nos recebimentos.

Atacadistas/varejistas:

- Proporcionam contagem mais precisa das unidades em estoque;
- Permitem acurados preços nos ponto-de-venda;
- Aumentam a rapidez na saída de produtos nos caixas;
- Reduzem o tempo de permanência do estoque;
- Aumentam a flexibilidade do sistema.

Na figura 3.6 é demonstrada a estrutura de codificação do código de barras no Brasil em utilização nos produtos, bens de consumo e que possuem regulamentação pela EAN Brasil.



Figura 3.6 - Estrutura de codificação do código de barras

Fonte: Autor, adaptado de Ean Brasil.

Na figura 3.7 é ilustrado um exemplo de código de barras utilizado no transporte de cargas, ou seja, nos volumes a serem transportados, com a codificação efetuada pela empresa envolvida. O código de barras possui a informação do número do CTRC (Conhecimento de Transporte Rodoviário de Cargas). A ilustração abaixo é somente um modelo, cada empresa pode optar por informações diferenciadas na etiqueta, utilizando o sistema do código de barras como a forma principal de se efetuar a rastreabilidade dos volumes.



Figura 3.7 - Modelo de etiqueta de código de barras utilizada no transporte

Fonte: [www.translovato.com.br](http://www.translovato.com.br)

### 3.2.5. Radio Frequency Identification Data – RFID

A Identificação de Dados por Radiofrequência ou *Radio Frequency Identification Data* – RFID é relativamente uma das mais novas tecnologias de coleta automática de dados. É uma tecnologia que promete ser muito promissora para toda a cadeia de suprimentos, pelas suas características que serão demonstradas na explanação sobre essa tecnologia.

A RFID é uma tecnologia utilizada para o compartilhamento de informações em tempo real (*on-line*). Para transmiti-la para uma rede acessível são utilizados os chamados EPC - *Electronic Product Code* ou Código Eletrônico de Produto. As Etiquetas Inteligentes (*Intelligent Tag*) armazenam todas as informações e as funcionalidades dos produtos e possibilitam a identificação, rastreabilidade, segurança e eficácia no fluxo de informações que podem ser capturadas em qualquer ponto da cadeia de suprimentos. Como pode ser visto nas figuras 3.8 e 3.9, existem vários tipos, tamanhos e formatos de etiquetas de RFID.



Figura 3.8 - Exemplo de tipos de etiquetas RFID

Fonte: [www.images.google.com.br](http://www.images.google.com.br)

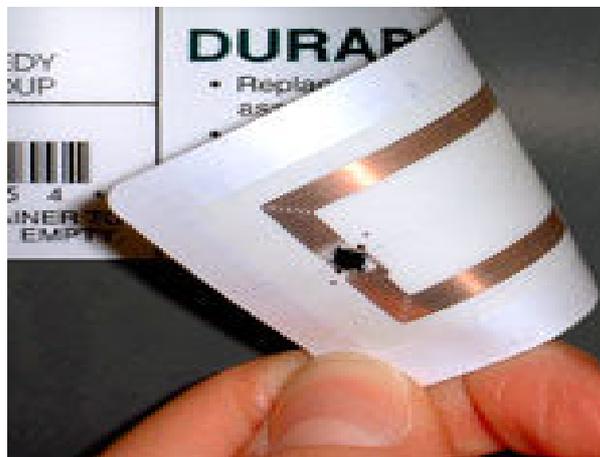


Figura 3.9 - Exemplo de etiqueta RFID

Fonte: [www.images.google.com.br](http://www.images.google.com.br)

### 3.2.5.1. Origem da RFID

A RFID teve sua origem em 1937 e surgiu de necessidades militares Americanas, assim como diversos outros tipos de tecnologias. A idéia era ter um dispositivo que avisasse a milhas de distância para a base quais aviões eram aliados e quais eram inimigos.

De acordo com pesquisa realizada pela Wapedia, avanços na área de radares e de comunicação RF (*Radio Frequency*) continuaram através das décadas de 50 e 60. Cientistas e acadêmicos dos Estados Unidos, Europa e Japão realizaram pesquisas e apresentaram estudos explicando como a energia RF poderia ser

utilizada para identificar objetos remotamente. Companhias começaram a comercializar sistemas anti-furto que utilizavam ondas de rádio para determinar se um item havia sido roubado ou pago normalmente. Era o advento das tags (etiquetas) denominadas de "etiquetas de vigilância eletrônica" as quais ainda são utilizadas até hoje. Desde então, a RFID tem evoluído constantemente ao longo dos anos.

Segundo Barthel (2003), membro do Conselho do Auto-ID Centre, o uso da RFID depende de quatro fatores: tecnologia, existência de normas técnicas, regulamentação e normas de aplicação. Por isso, é fundamental a criação de normas para tornar a RFID uma aplicação aberta e bem-sucedida. Um dos desafios dessa tecnologia tem sido reduzir o tamanho e o custo do *Chip*, além da possibilidade de se armazenar nele quantidade maior de informações. Os primeiros estudos estão relacionados à Logística, envolvendo os parceiros da cadeia de suprimentos, como entrega, transporte e recebimento de mercadorias. As aplicações atuais incluem identificação e controle de animais, acesso a prédios e pedágios, entre outras.

#### 3.2.5.2. Funcionamento da RFID

O sistema RFID consiste na utilização de etiquetas Inteligentes (constituídas por microchips e antenas) e leitores, com uma ou várias antenas. A antena da etiqueta inteligente está sintonizada para receber as ondas eletromagnéticas que são enviadas pelos leitores. Uma etiqueta inteligente passiva (a mais comum) retira energia do campo magnético criado pelo leitor e a usa para alimentar os circuitos do microchip. O chip, então, consegue modular as ondas que são enviadas de volta para o leitor, que por sua vez converte estas novas ondas em informação digital, passível de ser processada num computador qualquer.

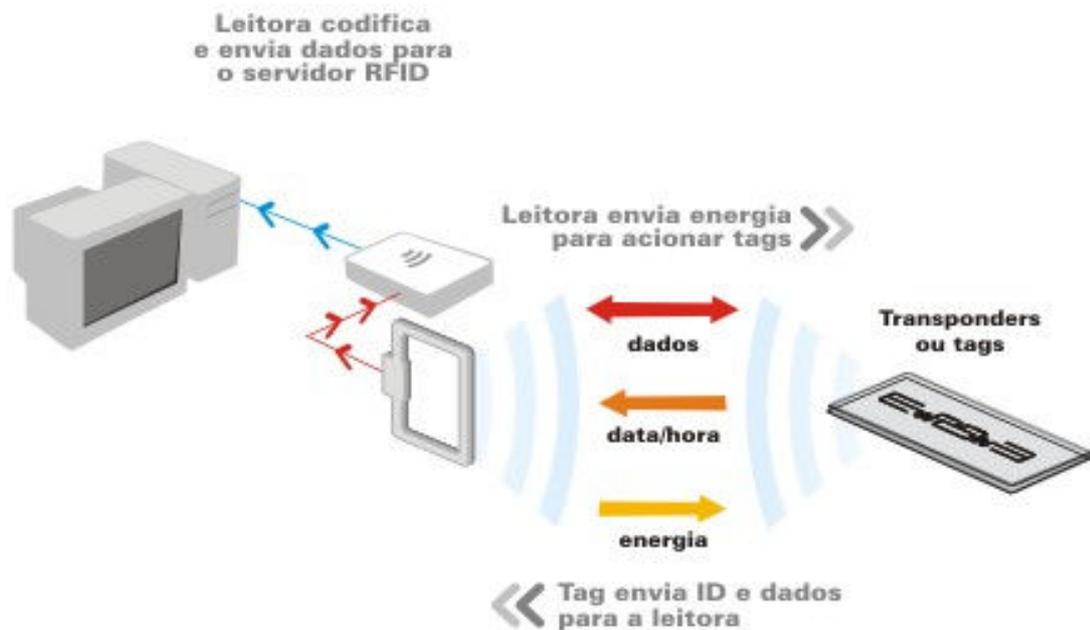


Figura 3.10 – Funcionamento do RFID

Fonte: : [www.images.google.com.br](http://www.images.google.com.br)

É possível observar na figura 3.10 o funcionamento do RFID, que apresenta a seguinte sequência:

1. A etiqueta eletrônica (ou *tag*) entra no campo de rádio frequência.
2. O sinal de rádio frequência energiza a etiqueta eletrônica.
3. A etiqueta eletrônica transmite sua identificação e seus dados.
4. A leitora captura os dados.
5. A leitora envia dados ao computador.
6. O computador determina as ações.
7. O computador envia dados pela leitora para gravar na etiqueta eletrônica.

### 3.2.5.3. Aplicações da RFID

As modernas etiquetas RFID representam a evolução da tecnologia e do baixo custo da computação embarcada. As etiquetas podem ter o tamanho de um grão de arroz e possuem lógica embutida, ou seja, elementos acoplados e memória. Podem ser utilizadas em diversos segmentos, como: indústria, logística, hospitalar, segurança, bibliotecas, implantes humanos, esporte, pedágios, na pecuária, dentre outros, mas serão apresentados neste trabalho sua aplicabilidade nas áreas industrial e logística.

As empresas do ramo de transporte podem se beneficiar com uma rede de leitores RFID estáticos. Por exemplo, RFIDs fixados nos pára-brisas de veículos podem armazenar a identificação do veículo e obter relatórios automaticamente usando leitores de RFID nos estacionamentos, além de ajudar na localização dos carros.

Colocando RFID nas embalagens e paletes, pode-se diminuir consideravelmente o número de produtos perdidos, pois os leitores identificariam a localização. A identificação de ferramentas que no caso de grandes indústrias facilita o processo tanto de manutenção, quanto de substituição e administração das mesmas. Mas outro campo que sistemas RFID podem tanto melhorar a rapidez e qualidade do serviço, como também ter um papel de segurança nas indústrias é na identificação de recipientes, embalagens e garrafas, principalmente em produtos químicos e gases, onde um erro na hora de embalar pode causar sérios danos.

Hoje em dia, a maioria dos sistemas que gerencia recipiente é baseada em código de barras, porém no meio industrial o uso deste tipo de sistema não é confiável o suficiente e os *transponders* ou *tags* de um sistema RFID podem guardar mais informações úteis posteriormente, como dono do recipiente, conteúdo, volume, preenchimento ou pressão máximos e dados de análise, além dos dados poderem ser mudados e um mecanismo de segurança pode ser implementado, evitando escrita ou leitura não autorizadas. (WWW.PT.WIKIPEDIA.ORG)

Para obter o máximo de aproveitamento da nova tecnologia, o varejo terá de investir em um sistema de gerenciamento integrado com dispositivos de leitura em

diversos pontos, como entrada de mercadorias, estoques dos CDs (centros de distribuição), saídas dos CDs, entrada nas lojas, estoque das lojas, gôndolas e muitos *checkouts*. O tempo de maturação no varejo será maior do que na indústria.

Segue abaixo algumas das ações efetivas em que o varejo se beneficiará:

- gestão de mercadorias - fábrica: conhecimento das características dos produtos - segmento, qualidade, prazo de validade, margem de lucro, data de entrega etc., da sua origem, fábrica, alcançando o centro de distribuição com o fluxo de informações *on une* entre indústria e varejo;
- depósito: as tomadas de decisões de gerenciamento de estoque são otimizadas por se ter um inventário atualizado *on Une*;
- distribuição às lojas: *picking* simplificado e preciso, com maior agilidade na logística;
- lojas: informações em tempo real, inventários otimizados, gerenciamento do estoque da loja e da gôndola, eliminação dos gargalos - redução do tempo da chegada da mercadoria à gôndola, gerenciamento da rotatividade e controle de perdas;
- gôndola: com leitor de radiofrequência capturando os dados dos produtos expostos, o varejo poderá eliminar gargalos de estoques, gerenciar os produtos por categorias e reduzir a quantidade de furtos;
- *checkout*: objetivo de tornar a compra uma atividade agradável ao cliente, sem a necessidade de se retirar todos os produtos do carrinho para apurar o resultado da compra;
- cliente na loja: será identificado pela loja, no *check-in*, oferecendo-lhe o cartão de crédito do estabelecimento, fidelizando-o para que todas as suas compras sejam debitadas automaticamente, de maneira que não precise enfrentar fila para executar o pagamento.

De acordo com Morita (2004), a Wal-Mart deve economizar US\$ 8,3 bilhões ao ano, com a adoção da tecnologia de identificação por radiofrequência. A cifra será alcançada apenas com a primeira fase de instalação da tecnologia, que prevê seu uso em paletes e caixas de embarque para facilitar o recebimento e a expedição de mercadorias nos centros de distribuição e nas lojas.

A nova tecnologia vem sendo testada por redes varejistas internacionais apenas na área de logística, recebimento e expedição de mercadorias. Agilidade no recebimento de produtos nos CDs é uma das principais vantagens apontadas pelas redes internacionais. Os paletes passam por um portal e a antena captura, por meio de ondas de radiofrequência, as informações do chip (quantidade de produtos, versões etc), assim esses produtos são alocados automaticamente ao estoque do centro de distribuição.

Arima (2005) descreve com detalhes os procedimentos dessa tecnologia adotada pela empresa europeia Metro, considerada a terceira maior varejista da Europa e quinta do mundo:

- 1) O cliente chega e pega um carrinho que tem um visor, aproximando o cartão de fidelidade que tem uma etiqueta eletrônica;
- 2) O cliente é identificado pelo aparelho, que exibe uma lista dos produtos habitualmente adquiridos na loja, baseada nas informações das últimas compras. Promoções focadas no perfil do cliente são apresentadas no visor;
- 3) Quando um "xampu" ou uma "lâmina de barbear" vai para o carrinho de compras ou sai da gôndola, o estoque recebe imediatamente um aviso. As gôndolas têm leitores de etiquetas eletrônicas que detectam quando o produto é retirado;
- 4) O funcionário repositor, ao receber o aviso no seu *palm*, providencia imediatamente a reposição do produto requisitado pelo cliente. Também recebe o funcionário repositor um aviso dos produtos colocados em prateleiras/gôndolas erradas;
- 5) Na memória da etiqueta eletrônica, está gravada a data de validade do produto. Se ela for ultrapassada, a etiqueta inteligente acusará;
- 6) Após o cadastramento de todos os produtos, a Metro pretende oferecer ao cliente o anúncio de promoções automáticas nos telões de publicidade das lojas;
- 7) Outra vantagem do processo eletrônico com as etiquetas inteligentes é não ter que passar os produtos um por um no caixa, mas todos de uma só

vez. O cliente só vai parar para fazer o pagamento. Ou então permitir o débito automático no cartão de crédito, que terá também uma etiqueta inteligente;

- 8) Na saída da loja, os clientes desativam a etiqueta eletrônica, para evitar que os produtos sejam rastreados fora do supermercado.

#### 3.2.5.4. Desvantagens da RFID

Apesar de apresentar grandes progressos na vida cotidiana das pessoas, a tecnologia RFID pode trazer grandes problemas aos seus usuários. As etiquetas RFID ainda não possuem nenhum dispositivo para proteger seus dados. Mesmo as etiquetas passivas, que tem raio de ação de poucos metros, podem sofrer interceptação e extravio de suas informações, sendo utilizada para outras finalidades que colocam em risco o direito de privacidade das pessoas. O problema ainda é maior com as etiquetas ativas.

Para que isso não ocorra, soluções já vêm sendo estudadas e testadas (talvez o segredo não esteja em armazenar informações no *tag* de identificação e sim na leitora ou em um computador).

### 3.3. Considerações sobre outras tecnologias utilizadas na Logística

É importante mensurar que no presente trabalho foram descritas brevemente apenas algumas tecnologias que são empregadas na logística e no transporte de cargas. Atualmente as empresas adotam um conjunto de tecnologias, sistemas de gestão integrados e ferramentas de controle em toda a *supply chain*.

Dentre os sistemas e ferramentas mais utilizados, segue abaixo seus conceitos:

### 3.3.1. ERPs (*Enterprise Resource Planning*) ou Sistemas Integrados de Gestão:

São sistemas de informação que integram todos os dados e processos de uma organização em um único sistema. A integração pode ser vista sob a perspectiva funcional, como por exemplo, as áreas de finanças, contabilidade, recursos humanos, fabricação, marketing, vendas, compras, etc e sob a perspectiva sistêmica (processamento de transações, sistemas de informações gerenciais, sistemas de apoio a decisão, etc).

Segundo Fleury, Wanke e Figueiredo (2000), o principal objetivo de um sistema ERP, sob o ponto de vista logístico, é atuar como um sistema transacional, procurando solucionar problemas antes ocorridos com a ausência de integração entre as diversas atividades logísticas. O sistema ERP também tem por finalidade servir como base para aplicações de apoio à decisão.

### 3.3.2. WMS (*Warehouse Management System*) ou Sistema de Gerenciamento de Armazéns:

É uma parte importante da cadeia de suprimentos e fornece a rotação dirigida de estoques, diretivas inteligentes de picking, consolidação automática e cross-docking para maximizar o uso do valioso espaço dos armazéns.

De acordo com Banzato (1998), um WMS é um sistema de gestão de armazéns, que otimiza todas as atividades operacionais (fluxo de materiais) e administrativas (fluxo de informações) dentro do processo de armazenagem, incluindo recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos, inventário, entre outras, que integradas atendem às necessidades logísticas, maximizando os recursos e minimizando desperdícios de tempo e de pessoas.

O gerenciamento de depósitos e armazéns, ou WMS, como é conhecido no mercado, para Arbache, Santos, Montenegro e Salles (2004), agiliza o fluxo de informações dentro de uma instalação de armazenagem, melhorando a operacionalidade da armazenagem e promovendo a otimização do processo, pelo

gerenciamento eficiente de informação e recursos, permitindo à empresa tirar o máximo proveito dessa atividade. As informações podem ter origem dentro (sistema ERP) ou fora da empresa (clientes, fornecedores, etc.). O sistema utiliza essas informações para executar as funções básicas do processo de armazenagem: receber, estocar, separar.

Neste capítulo foram apresentados alguns tipos de tecnologias que são aplicáveis nas operações logísticas e de transportes. No próximo capítulo será apresentado o procedimento metodológico que foi utilizado para a realização de um estudo de caso em uma empresa do segmento de transporte de cargas fracionadas, visando analisar a utilização destas tecnologias e como estas influenciam as operações da empresa.

## **CAPÍTULO 4 – PROCEDIMENTO METODOLÓGICO**

A metodologia científica adotada para o desenvolvimento deste trabalho é embasada na pesquisa bibliográfica associada à pesquisa de campo. Nesta, optou-se pela observação direta, ou seja, a utilização de um formulário aplicado pela autora na filial da empresa de Transportes Braspress em Contagem/MG.

A pesquisa bibliográfica tende a solucionar um problema a partir de referências teóricas publicadas, as quais buscam conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado sobre um determinado assunto ou problema.

A pesquisa de campo foi realizada utilizando-se um formulário composto por 15 questões, com o objetivo de buscar informações sobre as ferramentas de tecnologia da informação utilizadas pela empresa e a contribuição destas para o aumento de competitividade para o negócio.

Segue abaixo uma explanação sucinta sobre a técnica de pesquisa observação direta.

### **4.1. Técnicas de Pesquisas: Observação Direta**

Dentre as técnicas de pesquisa existentes, optou-se pela Observação Direta, sendo identificada pela pesquisadora como a técnica mais apropriada para o objetivo desta dissertação. A Observação Direta, de acordo com Marconi e Lakatos (2007), se realiza através de várias práticas de coletas de dados, dentre delas do questionário, do formulário, de medidas de opinião e atitudes e de técnicas mercadológicas.

Para ilustrar as técnicas existentes na observação direta, seguem abaixo alguns conceitos.

Segundo Marconi e Lakatos (2007), questionário é um instrumento de coleta de dados, composto por uma seqüência ordenada de perguntas, as quais devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador. De modo geral, o pesquisador envia o questionário ao informante, pelos Correios, por email ou por um portador. Após o preenchimento, o pesquisado devolve o questionário da mesma forma com que ele foi enviado.

Já Severino (2007) relata que questionário é um conjunto de questões, sistematicamente articuladas, que se destinam a levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados, com vistas a conhecer a opinião dos mesmos sobre os assuntos em estudo.

Conforme Nogueira (1968), o formulário é definido como “uma lista formal, catálogo ou inventário destinado à coleta de dados resultantes quer da observação, quer de interrogatório, cujo preenchimento é feito pelo próprio investigador, à medida que faz as observações ou recebe as respostas, ou pelo pesquisado, sob sua orientação”.

Para Selltitz (1965), formulário "é o nome geral usado para designar uma coleção de questões que são perguntadas e anotadas por um entrevistador numa situação face a face com outra pessoa".

Portanto, o que difere um formulário de um questionário é que no formulário existe um contato frente a frente entre o pesquisador e o informante, cujo roteiro de perguntas é preenchido pelo entrevistador no momento da entrevista.

#### **4.2. Informações sobre Formulário**

Conforme citado acima, a diferença entre um questionário e um formulário é que, neste último, existe um contato frente a frente entre o pesquisador e o informante. O roteiro de perguntas é preenchido pelo entrevistador no momento da entrevista.

As qualidades essenciais de um formulário apontadas por Ander-Egg (1978) são:

- a) Adaptação ao objeto de investigação;
- b) Adaptação aos meios que se possui para realizar o trabalho;
- c) Precisão das informações em um grau de exatidão suficiente e satisfatório para o objetivo proposto.

Marconi e Lakatos (2007) relatam as principais vantagens e desvantagens da utilização do formulário.

#### Principais Vantagens:

- a) Devido o preenchimento ser realizado pelo entrevistador pode ser utilizado por quase todo o segmento da população: alfabetizados, analfabetos, populações heterogêneas, etc;
- b) O pesquisador pode explicar os objetivos da pesquisa, orientar o preenchimento do formulário e elucidar significados de perguntas que não estejam muito claras;
- c) Flexibilidade para adaptação de necessidades de cada situação, podendo o entrevistador reformular itens ou ajustar o formulário à compreensão de cada informante;
- d) Obtenção de dados mais complexos e úteis;
- e) Uniformidade dos símbolos utilizados, pois a resposta é preenchida pelo próprio pesquisador.

#### Principais Desvantagens:

- a) Em virtude da presença do entrevistador, o entrevistado tem menos liberdade nas respostas;
- b) Risco de distorções, pela influência do aplicador;
- c) Prazo reduzido para responder às perguntas;
- d) Mais moroso, pois é aplicado a uma pessoa por vez;

e) Pessoas possuidoras de informações necessárias podem estar em localidades muito distantes, tornando a resposta difícil, demorada e dispendiosa.

#### 4.2.1. Apresentação do Formulário

Para facilitar o seu manuseio e sua posterior tabulação, é de suma importância a observância de alguns aspectos na elaboração do formulário.

Conforme Marconi e Lakatos (2007), a elaboração do formulário deve considerar os seguintes aspectos:

- Deve ser levado em conta o tipo, o tamanho e o formato do papel;
- A estética e o espaçamento devem ser observados e cada item deve ter espaço suficiente para a redação das respostas;
- Os itens e subitens precisam ser indicados com letras ou números e as perguntas ter certa disposição, conservando distância razoável entre si;
- Deve ser impresso em uma só face do papel;
- É importante numerar as folhas.

A redação simples, clara, concisa é ideal. Itens em demasia devem ser evitados. "Causam má impressão questionários ou formulários antiestéticos em termos de papel, disposição das perguntas, grafia etc.", afirma Witt (1975).

Pelas vantagens verificadas no método de coleta de dados a partir do formulário, optou-se por este modelo no presente trabalho devido à sua flexibilidade e adaptação em cada situação de resposta do entrevistado, tendo em vista o objetivo de respostas mais claras e mais completas, o que muitas vezes não seria possível com a aplicação do questionário sem a presença do entrevistador.

### 4.3. Formulário aplicado no estudo de caso

O formulário desenvolvido é composto por 15 questões e busca coletar informações sobre as tecnologias de informação implantadas ou em fase de implantação na empresa estudada e como a utilização destas tecnologias impactaram nas operações da empresa.

As perguntas 1.1 e 1.2, buscam levantar quais tipos de tecnologias de informações são utilizadas pela a empresa estudada e em quais áreas são aplicadas. A pergunta 1.3 tem por objetivo conhecer os processos operacionais da empresa antes e após a implantação das tecnologias da informação e identificar as mudanças ocorridas por setor através da tecnologia de informação.

As perguntas 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4 objetivam conhecer o processo de rastreabilidade das mercadorias, desde a coleta até a entrega ao destinatário da mercadoria. Na pergunta 2.3 é enfatizado também o aspecto da segurança da carga, ou seja, de que forma que a rastreabilidade contribui para a segurança da empresa, ou vice-versa. Já a pergunta 2.4 pretende avaliar a visão da empresa na perspectiva do negócio do cliente. O cliente aqui, pode ser caracterizado como remetente ou destinatário da mercadoria, já que ambos podem se beneficiar das vantagens da tecnologia e são influenciadores no processo de escolha do fornecedor de transportes.

Já as questões 3.1, e 3.3, têm por finalidade levantar os dados quantitativos da pesquisa, associado a alguns dados qualitativos que foram levantados na pergunta 3.2. Estes dados visam possibilitar um estudo mais profundo do impacto da aplicação da tecnologia da informação na empresa pesquisada através dos indicadores de desempenho, como aumento do volume de cargas na empresa em função da implantação da TI, % de redução ou aumento de avarias e extravios de mercadorias, dentre outros indicadores.

As perguntas 4.1, 4.2 e 4.4 buscam levantar os aspectos qualitativos do retorno que a TI possibilitou a empresa e a pergunta 4.3 o aspecto quantitativo do retorno do investimento, chamado, *pay-back*.

Por fim, a questão 5.1 tem por finalidade coletar informações da empresa sobre o conhecimento da tecnologia RFID e como a empresa identifica esta tecnologia no transporte dos produtos de seus clientes.

É importante mensurar que a pesquisadora do presente trabalho é conhecedora do transporte de cargas fracionadas e que para formulação das perguntas foram utilizadas as técnicas para elaboração do formulário e também o conhecimento prático na área, objetivando analisar o impacto da tecnologia da informação no transporte de cargas fracionadas.

Abaixo, segue formulário utilizado na coleta de dados.

Quanto à utilização da tecnologia da informação na organização

1. Quanto aos tipos de tecnologias utilizadas na empresa Braspress.

1.1. Marque com um "X" quais tipos de tecnologias de informação são utilizadas nas operações da empresa. Caso existam outros tipos que não constem na relação abaixo, cite-os.

Resposta:

Tecnologia	Utilização
EDI (Eletronic Data interchange)	( )
Código de Barras e Radio Freqüencia	( )
Comunicação via celular	( )
Comunicação via rádio	( )
Comunicação via computador de bordo (através de satélite)	( )
RFID (Radio frequency identification data)	( )
Esteiras rolantes de movimentação de carga/aferição	( )

Complemento da Resposta:

- 1.2. Em quais setores da empresa estas tecnologias são utilizadas e quais as suas aplicações ?

Resposta:

- 1.3. A partir destas aplicações, como o processo era efetuado anteriormente e como é feito atualmente ?

Resposta:

<i>Processo</i>	<i>Antes</i>	<i>Atualmente</i>

2. Quanto ao processo de rastreabilidade das mercadorias.

- 2.1. Qual(is) tecnologia(s) são utilizadas para que seja efetuada a rastreabilidade da carga (desde o pedido da coleta da mercadoria até a entrega final ao cliente, incluindo os depósitos de trânsitos) ? Informe de forma sucinta este processo.

Resposta:

- 2.2. Como os clientes são informados da real posição de trânsito das mercadorias, ou seja, onde elas estão localizadas em determinado momento ?

Resposta:

- 2.3. Esta(s) tecnologia(s) empregadas para a segurança da carga contribui(em) para a realização da rastreabilidade das mercadorias?

(    ) Sim

(    ) Não

Explique o porquê.

Resposta:

2.4. A Braspress acredita que esta rastreabilidade contribui para o negócio do cliente ?

(    ) Sim

(    ) Não

Explique o porquê.

Resposta:

### 3. Quanto à produtividade

3.1. Em média, quantos volumes são recebidos em cada veículo (carreta) para a distribuição dentro do Estado de MG ? Sem a utilização das tecnologias seria possível a realização deste volume de transporte com o mesmo tempo e a mesma quantidade de mão de obra ?

Resposta:

3.2. Cite quais são as vantagens e desvantagens da incorporação da tecnologia da informação nos processos operacionais da empresa.

Resposta:

Vantagens	Desvantagens

3.3. A empresa aferiu os indicadores de desempenho antes e depois da implantação das tecnologias ? É possível indicá-los conforme quadro abaixo ?

Indicador
Volume de mercadorias transportadas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Despachos / Volumes / Peso real / Peso cubado</li> </ul>
Extravio de Mercadoria / Avaria de Mercadoria (em %)
Tempo de processamento dos veículos
Aumento da lucratividade

Resposta:

4. Quanto ao retorno do investimento em tecnologia:

4.1. É possível pensar hoje nas operações da empresa sem a utilização das ferramentas de TI ? Explique por quê ?

Resposta:

4.2. Das tecnologias utilizadas, qual trouxe maior visibilidade para o cliente, seja remetente ou destinatário ? Qual está melhor integrada ?

Resposta:

4.3. Os custos envolvidos no desenvolvimento das ferramentas de TI foram recuperados ?

(    ) Sim

(    ) Não

(    ) Não foi medido pela empresa

Justifique a resposta. Em caso afirmativo, informe qual foi o pay-back.

Resposta:

4.4. Com a utilização destas várias tecnologias, a empresa se tornou mais competitiva ? A empresa conseguiu mensurar este nível de competitividade ?

(    ) Sim

(    ) Não

Informe o porquê.

Resposta:

5. Sobre o RFID.

5.1. O RFID (radio frequency identification data) é uma tecnologia que promete revolucionar a logística, em função de sua facilidade para que sejam efetuados a rastreabilidade, inventários de estoques, localização, etc. Esta facilidade é obtida através da leitura por ondas de frequência sem a necessidade da leitura ótica, como ocorre com a RF (radio frequency).

- A Braspress conhece esta tecnologia ?
- Seus clientes já utilizam desta tecnologia em seus produtos ?

Resposta:

## **CAPÍTULO 5 - ESTUDO DE CASO**

Com o propósito de alcançar o objetivo proposto do trabalho, foi realizado um estudo de caso, baseado em informações do processo real da empresa, obtidas através de um formulário contendo 15 perguntas.

Este formulário buscou coletar informações sobre os tipos de tecnologias utilizadas na referida empresa e a importância destas para a manutenção e crescimento da empresa estudada.

### **5.1. Ambiente do Trabalho**

#### **5.1.1. Macro Ambiente: Braspress Transportes Urgentes Ltda**

A Braspress, empresa de transportes de cargas fracionadas, nasceu em 1977 na cidade de São Paulo e contava com uma Kombi, um caminhão e duas linhas telefônicas. Atuava com o serviço de distribuição urbana entre as cidades de São Paulo, Belo Horizonte, Curitiba e Rio de Janeiro.

Ao longo destes 32 anos, a empresa adquiriu poder de barganha no mercado quando criou um plano de operações com capilaridade nacional, com 83 filiais espalhadas e com atendimento a todos os municípios Brasileiros, seja para distribuição ou para embarque de mercadorias, conforme exposto pelo Sr. Hurubatan Hellou, presidente da empresa em entrevista realizada pela revista eletrônica Sala do Empresário em 06/07/2008 (edição 848, ANO XXIII).

Segundo o empresário Huratan em entrevista citada acima, para a Braspress é de suma importância que o atendimento aos clientes seja realizado por meios próprios, sem parcerias ou franquias. Atualmente é uma das únicas empresas Brasileira com este modelo. Outro diferencial apresentado pela empresa é o investimento continuado em tecnologia, pois a empresa investe cerca de 7% de seu

faturamento anual no desenvolvimento de tecnologias de informação personalizadas, gerando assim um processo de gestão diferenciado.

Atualmente, a empresa realiza 800.000 (oitocentas mil) entregas por mês, sendo uma empresa de referência no mercado nacional.

No ano de 2008, foi realizada uma pesquisa pela revista Top do Transporte das melhores empresas de transporte de cargas lotação e de cargas fracionadas, realizada juntamente aos clientes embarcadores, ou seja, os remetentes das cargas (uma publicação conjunta Frota&Cia e LogWeb, ANO II, edição 2, Novembro/2008).

Os critérios avaliados pela revista foram:

- Nível de serviço, que buscou analisar as entregas e coletas efetuadas dentro do prazo e sua flexibilidade perante as flutuações de demanda;
- Gestão da qualidade, que mediu a capacidade do transportador em oferecer um serviço contínuo de qualidade, equipamentos, padronização e melhores contínuas de processos;
- Tecnologia e informação, que destaca a capacidade do transportador de fornecer informações de desempenho.

Na figura 5.1, está descrita a sinopse da pesquisa realizada.

Sinopse - Prêmio Top do transporte	
<b>Setores Pesquisados</b> Indústria Automotiva Indústria Farmacêutica Indústria Química  Indústria de Perfumaria, Cosméticos e Higiene Pessoal	<b>Indicadores de Performance</b> <b>Viabilidade de Custo</b> 1. Custo-benefício 2. Capacidade de negociação
<b>Eleitores - associados da</b> Abifarma Abihpec Abiquim Sindipeças	<b>Prestação de Serviço</b> 1. Nível de Serviço 2. Gestão da qualidade 3. Tecnologia da informação
<b>Modalidades de Transportes</b> Carga Completa Carga Fracionada	<b>Graude importância do indicador</b> 1. Baixa importância 2. Média importância 3. Alta importância

Figura 5.1 – Sinopse do Prêmio Top do Transporte 2008

Fonte: Revista Top do Transporte 2008

Segundo a pesquisa, a empresa Braspress, foi eleita a empresa Top Transporte no ano de 2008 no segmento de carga fracionada, com a média final de 4,07 pontos. A empresa ficou como primeira colocada no segmento de indústria de perfumaria, higiene e cosméticos e em segundo lugar para a indústria farmacêutica e nono lugar para a indústria automotiva.

NOTAS DE PERFORMANCE			
	 1º Lugar Indústria Perfumaria, Cosméticos e Higiene Pessoal Modalidade Carga Fracionada	 2º Lugar Indústria Farmacêutica Modalidade Carga Fracionada	 9º Lugar Indústria Automotiva Modalidade Carga Fracionada
<b>CUSTO</b>			
Capacidade de Negociação	4,00	3,67	2,00
Custo Benefício	4,14	4,33	4,00
<b>MÉDIA</b>	<b>4,07</b>	<b>4,00</b>	<b>3,00</b>
<b>SERVIÇO</b>			
Gestão da Qualidade	4,00	4,33	3,67
Nível de Serviço	4,43	4,67	4,67
Tecnologia e Informação	3,86	4,67	4,33
<b>MÉDIA</b>	<b>4,10</b>	<b>4,56</b>	<b>4,22</b>
<b>NOTA DO MERCADO</b>	<b>4,07</b>	<b>4,27</b>	<b>3,59</b>

Figura 5.2 – Notas de Performance da empresa Braspress

Fonte: Revista Top do Transporte 2008

Para Giuseppe Lamare Júnior, diretor comercial da empresa em entrevista realizada para a revista, o crescimento da Braspress deve-se a destinação de capitais para a construção de terminais modernos com automação que possibilitou a excelência nos processos e por consequência maior imunidades às variações que a atividade econômica apresenta no Brasil.

Abaixo seguem dados macros da empresa para entendimento de sua abrangência dentro do segmento.

### Dados macros da Empresa Braspress

- **Número de Filiais:** 83 Próprias / 5 Agentes Exclusivos
  - **Aparelhos de Fax:** 106
  - **Número de Funcionários:** 4100 Diretos (CLT)
  - **Número de funcionários terceirizados:** 1200
  - **Faturamento ano 2008:** R\$ 430.000.000,00
  - **Client Network:** 900
- Número de Servidores:**  
4 Grande Porte IBM  
2 Médio Porte IBM
- **Número de linhas dedicadas para transferência de dados em alta velocidade:** 108
  - **Entregas realizadas por mês :** 800.000
  - **Frota própria:** 985
  - **Investimentos em Tecnologia:** 7% do faturamento anual
- **Número de localidades atendidas**  
**Estados:** TODOS OS ESTADOS DO BRASIL  
**Cidades:** TODAS AS CIDADES DO BRASIL

Figura 5.3 - Dados macros da Empresa Braspress

Fonte: Adaptado do Site da Braspress - [www.braspress.com.br](http://www.braspress.com.br)

A empresa Braspress foi escolhida para realização desta pesquisa por diversos fatores de visibilidade da empresa no mercado de carga fracionada e pelo seu constante investimento em tecnologia da informação como um dos principais fatores de sucesso da companhia. A empresa hoje tem o maior sistema automatizado de encomendas da América Latina, o SORTER, tecnologia de última geração na área de movimentação de carga, conforme citado pela Fetranscarga (Federação do Transporte de Cargas do Estado do Rio de Janeiro), em nota divulgada na internet do Novo terminal de cargas da Braspress, em 06/07/09.

### 5.1.2. Micro ambiente: unidade da Braspress na cidade de Contagem/MG

A filial de Contagem/MG é o *hub* de distribuição de grande parte das operações do Estado de MG, sendo uma filial Centralizadora.

A filial trabalha com os três tipos de operações, sendo a coleta das mercadorias na capital para entregas em outras localidades na região e/ou em outros Estados, o transbordo das mercadorias que chegam de suas unidades para os interiores de MG (hub de distribuição) e as entregas locais na região metropolitana de Belo Horizonte.

Os processos dessas três operações são complexos devido a grande movimentação das cargas e pelo pequeno tempo disponível para efetuar cada etapa. Torna-se ainda mais difícil se considerarmos que a empresa está situada na região Sudeste do Brasil e que os prazos de entregas negociados com os clientes são de um dia útil para entrega na capital e também para as transferências das cargas coletadas, ou seja, todas as operações precisam ser realizadas em horas úteis.

O processo operacional da filial Contagem consiste, de forma muito sucinta, em:

- **Coletas:** As coletas são realizadas nos estabelecimentos dos clientes. Quando da chegada no armazém da transportadora, é necessário efetuar a verificação dos dados lançados pelo cliente na NF e efetuar todo o processo de digitação dos dados das NF's ou importação do EDI no sistema da empresa e toda a movimentação física da mercadoria no tocante a descarregamento, conferência, posicionamento para as áreas de embarques e carregamento.
- **Entregas:** Todas as mercadorias que chegam pela madrugada ou manhã na filial de Contagem precisam ser processadas e entregues no mesmo dia. Para se obter produtividade nesta etapa do processo é necessário que o processamento interno de descarregamento, conferência e carregamento das mercadorias seja ágil, pois caso contrário os veículos

de entregas não conseguem realizar todas as entregas dentro do horário comercial.

## 5.2. Resultados e comentários do Formulário

Objetivando levantar os tipos de tecnologias da informação incorporados na empresa Braspress, foi desenvolvido um formulário com 15 perguntas e aplicado para o gerente Sr. Márcio A. Ribeiro, que ocupa um cargo estratégico na referida organização. O Sr. Márcio é gerente regional do Estado de MG, respondendo pelas áreas administrativa, comercial e operacional da empresa no Estado com sede em Contagem/MG. Ingressou sua carreira na matriz da empresa em São Paulo, onde atuou na área comercial.

O formulário foi aplicado em forma de entrevista realizada pela pesquisadora em algumas visitas realizadas na referida empresa. A seguir, o questionário e as respostas obtidas.

### 5.2.1. Quanto à utilização da tecnologia da informação na organização

#### 1. Quanto aos tipos de tecnologias utilizadas na empresa Braspress.

- a. Marque com um “X” quais tipos de tecnologias de informação são utilizadas nas operações da empresa. Caso existam outros tipos que não constem na relação abaixo, cite-os.

**Resposta:**

Tecnologia	Utilização
EDI (Eletronic Data interchange)	( X )
Código de Barras e Radio Freqüencia	( X )
Comunicação via celular	( X )
Comunicação via rádio	( X )

Comunicação via computador de bordo (através de satélite)	( X )
RFID (Radio frequency identification data)	( )
Esteiras rolantes de movimentação de carga/aferição	( X )

**Complemento da Resposta:**

*A empresa utiliza um sistema de automação denominado “sorter” instalado nas duas principais filiais da empresa, São Paulo e Rio de Janeiro. É um equipamento que além de fazer a movimentação da carga através das esteiras rolantes, realiza o sortimento e o devido encaminhamento para as docas de carregamento por destino da mercadoria.*

**b. Em quais setores da empresa estas tecnologias são utilizadas e quais as suas aplicações ?**

**Resposta:**

- **EDI:** *Na expedição, ou seja, na Importação das Notas Fiscais do cliente para geração de CTRC (Conhecimento de Transporte Rodoviário de Cargas), Faturamento (somente para alguns clientes), Contas a Pagar, Confirmação das entregas realizadas (confirmação das entregas ou ocorrências);*
- **Código de Barras:** *É utilizado no CTRC e na etiqueta que identifica o volume (caixa);*
- **Comunicação via celular:** *Para realização de contato nas filiais onde não está disponível a comunicação via rádio;*
- **Comunicação via rádio:** *Para comunicação com o motorista, para recebimento do pedido de coleta, para confirmação da coleta realizada e para a baixa da entrega realizada ou informação de ocorrência de transporte;*
- **Computador de bordo:** *Para contato com o motorista quando os outros meios de comunicação não estão disponíveis, além claro do*

*principal objetivo que é a segurança da carga através do rastreamento via satélite.*

- ***Esteiras de movimentação de carga/aferição:*** *Para aferição do peso e da cubagem (m3) da mercadoria.*
- ***Sorter:*** *Para realizar toda a movimentação das mercadorias dentro do armazém, realizando o sortimento (separação) das mercadorias e transportando-as até as docas de carregamento por destino de veículo a ser carregado.*

**c. A partir destas aplicações, como o processo era efetuado anteriormente e como é feito atualmente ?**

**Resposta:**

<b>Processo</b>	<b>Antes</b>	<b>Atualmente</b>
<b><i>Importação das NF's</i></b>	<i>Digitação individual de cada NF no sistema da empresa.</i>	<i>Importação do arquivo do cliente com a grande maioria dos dados para emissão do CTCR. Para os clientes que não possuem o EDI, o processo continua manual.</i>
<b><i>Faturamento</i></b>	<i>Informação para o cliente através de papel ou via planilhas Excel.</i>	<i>O processo ainda continua de forma manual, ou seja, fatura física. Somente para raríssimas exceções é que a empresa trabalha com o EDI para o sistema de pré-fatura que é exigência do cliente.</i>
<b><i>Contas a Pagar</i></b>	<i>Informações de pagamento recebidas através de meio físico e via e-mail.</i>	<i>Em sua grande maioria ainda é realizado o processo manual. Somente as Cias Aéreas é que tem desenvolvido EDI de cobrança dos serviços prestados para a Braspress.</i>

<p><b>Confirmação das Entregas realizadas ou ocorrências no transporte</b></p>	<p>Informações realizadas por telefone, relatórios, planilhas em Excel e e-mail's. Os comprovantes de entregas eram arquivados em papel físico em caixas para consulta quando da solicitação do cliente.</p>	<p>Informações fornecidas por telefone, EDI's e rastreamento via site da empresa. Quanto aos comprovantes de entregas, estes são digitalizados e ficam disponíveis para consulta do cliente via site da empresa ou quando da solicitação.</p>
<p><b>Processo</b></p>	<p><b>Antes</b></p>	<p><b>Atualmente</b></p>
<p><b>Código de Barras CTRC</b></p>	<p>A baixa dos CTRC's era realizada de forma manual, digitando seu número x data da realização da entrega.</p>	<p>É efetuada a leitura do código de barras no CTRC e transmitido a informação das baixas para o sistema através do leitor do código de barras.</p>
<p><b>Código de Barras no Volume</b></p>	<p>Os volumes eram identificados conforme etiqueta de cada cliente. Para se realizar a separação por cidade de destino era necessário o conhecimento das cidades e regiões de atendimento para o correto embarque da mercadoria ao seu destino.</p>	<p>Através da implantação do código de barras no volume o processo de separação dos volumes é feito pela informação da rota da cidade impressa na etiqueta. Sendo assim, os volumes são separados facilmente. Outro ponto muito favorável e de relevância é a leitura do código de barras via RF no ato do carregamento ou descarregamento dos volumes.</p>
<p><b>Comunicação via celular</b></p>	<p>Quando não era possível a comunicação via celular, as posições de coletas eram informadas via papel (com redução da janela de atendimento) ou com o motorista ligando de um telefone público para a empresa para se atualizar. Da mesma forma quando o motorista precisava entrar em contato com a</p>	<p>Atualmente o celular é utilizado na empresa quando na região não está disponível a comunicação via rádio.</p>

	<i>empresa.</i>	
<b>Comunicação via rádio Coleta</b>	<i>A comunicação era realizada via celular.</i>	<i>A coleta é repassada ao motorista que está na rua via rádio (voz) e via mensagem de texto. Existem os dois sistemas na empresa, o que diferencia é a tecnologia já implantada pelas operadoras na região(sinal).</i>
<b>Processo</b>	<b>Antes</b>	<b>Atualmente</b>
<b>Comunicação via rádio Baixa da Entrega</b>	<i>A baixa só era realizada quando do retorno do veículo para a filial, com a digitação dos CTC's e a informação no sistema.</i>	<i>Atualmente a baixa de 3 formas, depende da filial x tecnologia já implantada: 1) Baixa on-line: é realizada quando o motorista ainda está na rua através de mensagem de texto via rádio que interage com o sistema da empresa; 2) Baixa Simultânea: O motorista confirma via rádio (voz) as entregas realizadas; 3) A baixa é realizada somente após o retorno do veículo para a empresa. Esta só é utilizada quando as filiais não possuem a tecnologia de rádio.</i>
<b>Computador de bordo (rastreamento via satélite)</b>	<i>Antes da implantação dos rastreadores via satélite não era possível o rastreamento do veículo ou a comunicação com o motorista.</i>	<i>Atualmente o principal objetivo da Braspress com o equipamento de rastreador é para efeito de segurança e posição real do veículo, facilitando as previsões de viagem. A Braspress utiliza de um sistema de roteiro de viagem, e o motorista só pode parar nos locais pré-determinados, caso contrário o veículo é bloqueado. Quando</i>

		<i>necessário é mantido contato via mensagens através do computador de bordo.</i>
<b>Processo</b>	<b>Antes</b>	<b>Atualmente</b>
<b>Esteiras de aferição</b>	<i>A aferição de peso x cubagem era realizada manualmente, com peso em balança individual e utilização fita métrica.</i>	<i>Atualmente estão sendo instaladas na grande maioria das filiais a esteira que realiza a aferição do peso real da mercadoria e sua m3 para cobrança da cubagem da mercadoria.</i>
<b>Esteiras de Movimentação - Sorter</b>	<i>Idem ao citado no item anterior.</i>	<i>Com o equipamento do sorter além da realização do citado no item anterior, ele realiza toda a movimentação interna dos volumes, inclusive fazendo a leitura da etiqueta e endereçando o volume para a doca de carregamento por destino da mercadoria. O trabalho manual é somente de descarregamento e carregamento dos veículos.</i>

## 2. Quanto ao processo de rastreabilidade das mercadorias.

2.1. Qual(is) tecnologia(s) são utilizadas para que seja efetuada a rastreabilidade da carga (desde o pedido da coleta da mercadoria até a entrega final ao cliente, incluindo os depósitos de trânsitos) ? Informe de forma sucinta este processo.

**Resposta:**

*Rádio ou Celular, Etiqueta de código de barras, comunicação via satélite, rádio frequência, sistemas computacionais e site.*

- **Na coleta:** *Quando o cliente solicita a coleta, a central de atendimento realiza o cadastramento no sistema e a coleta é automaticamente direcionada para o rádio de comunicação (nextel). O motorista recebe a mensagem e após a realização da coleta já informa através de comando via rádio que realiza a atualização com o sistema de forma automática. Outra forma de fazê-lo também é através do pedido via rádio (voz), onde o motorista anota a coleta e depois de fazê-la informa a empresa também via rádio. Na empresa existem os dois sistemas, dependendo do porte da filial;*
- **No terminal da transportadora:** *Quando a mercadoria chega no terminal da empresa, as NF's são encaminhadas para o setor de digitação de NF's (expedição). Esta digitação gera um pré-CTRC, pois o CTRC só será impresso após o processo de aferição do peso da mercadoria e de sua cubagem. À medida que as NF's são digitadas no sistema, o ajudante/motorista que realizou a coleta emite uma etiqueta com o código de barras na doca de descarga, que são coladas em cada volume. Estes volumes são colocados em uma esteira rolante que faz as devidas aferições e realiza de forma automática o preenchimento no sistema destes dados, que então comanda a impressão do CTRC. A movimentação interna dos volumes é realizada de forma manual ou pelo sorter nas filiais onde estão instalados. Os volumes então são carregados no veículo com um leitor de rádio frequência para confirmação no sistema que os volumes estão realmente naquele determinado veículo. Esta informação também é transmitida para o sistema e disponível para consulta do cliente após a geração da viagem no sistema.*
- **Em viagem:** *Quando a mercadoria está em viagem consta no sistema da Braspress como "mercadoria em viagem". Caso seja necessário manter contato com o motorista, o contato é efetuado através do*

*equipamento de rastreamento via satélite. O motorista recebe a mensagem através do computador de bordo e retorna também através deste equipamento;*

- **No terminal de distribuição:** *Quando a mercadoria é desembarcada na filial de destino ou de transbordo, é feita a leitura com o rádio frequência da chegada da mercadoria, que identifica a chegada do CTRC. Este dado é transmitido ao sistema que mantém disponível para consulta interna da empresa e também dos clientes através do site da empresa.*
- **Na Entrega:** *O motorista após a realização da entrega efetua a baixa do CTRC através do comando de rádio que pode ser via mensagem de texto ou falada. Esta informação novamente é transmitida para o sistema e para consulta do cliente via site. Para algumas filiais, o processo ainda é antigo, ou seja, aguarda-se o retorno dos veículos para efetuar a baixa da entrega ou ocorrência no sistema.*

## **2.2. Como os clientes são informados da real posição de trânsito das mercadorias, ou seja, onde elas estão localizadas em determinado momento ?**

### **Resposta:**

*Existem várias formas, mas três principais: via central de atendimento quando o cliente entra em contato com a empresa, via rastreamento pelo site ou por e-mail.*

*Para os clientes embarcadores, ou seja, quem expediu a mercadoria, estes têm acesso ao site da empresa de rastreamento, o chamado “Braspress Tracking – fique de olho em sua carga 24 h!”. Através desse site é possível obter a localização e o status de entrega da mercadoria, já que em todas as etapas do processo, já comentado anteriormente, o rastreamento é realizado pelo número do CTRC, que é um ID único na empresa. Caso seja necessária a atualização no exato momento, o*

*motorista pode ser contactado através do rastreamento via satélite, via rádio ou via celular.*

*Para os clientes destinatários, a empresa utiliza um sistema chamado “Braspress em Trânsito”, que envia um e-mail para o cliente destinatário informando da data prevista para recebimento da mercadoria. Esta informação é gerada assim que o CTRC está incluso em uma viagem e é enviado automaticamente pelo sistema de acordo com os e-mails já cadastrados. Assim o cliente já pode se programar para o recebimento da mercadoria em determinada data.*

**2.3. Esta(s) tecnologia(s) empregadas para a segurança da carga contribui(em) para a realização da rastreabilidade das mercadorias?**

( X ) Sim

( ) Não

Explique o porquê.

**Resposta:**

*Atualmente o principal objetivo do sistema de rastreamento é permitir o monitoramento do veículo para maior segurança da carga. Porém o sistema auxilia o depto. operacional quando da necessidade da visualização exata do veículo, contato com o motorista, programação de chegada, dentre outras funcionalidades. Existe atualmente na empresa um projeto em estudo de utilização do sistema de rastreamento como principal ferramenta de rastreabilidade da mercadoria, inclusive com o motorista efetuando as coletas e baixas e com a atualização do site para o cliente pelo sistema de rastreamento.*

**2.4. A Braspress acredita que esta rastreabilidade contribui para o negócio do cliente ?**

( X ) Sim

( ) Não

**Explique o porquê.**

**Resposta:**

*Sim, com certeza. Uma vez que o cliente pode ter a confiabilidade e o status atual de sua entrega, pode programar melhor seus estoques, efetuar vendas casadas, surpreender seu cliente com o repasse destas informações precisas, programarem a entrega de serviços de assistência técnica, dentre outros fatores.*

### **3. Quanto à produtividade**

- 3.2. Em média, quantos volumes são recebidos em cada veículo (carreta) para a distribuição dentro do Estado de MG ? Sem a utilização das tecnologias seria possível a realização deste volume de transporte com o mesmo tempo e a mesma quantidade de mão de obra ?**

**Resposta:**

*São em média 3.000 a 4.000 volumes por carreta, sendo que cada embarque, ou seja, CTCR tem em média 3 volumes.*

*Com certeza, não.*

*Se toda a conferência destes volumes fosse realizada de forma manual, ou seja, conferindo os volumes com as NF's teríamos no mínimo o triplo do tempo empregado e também um aumento da quantidade de pessoas envolvidas diretamente na operação.*

- 3.3. Cite quais são as vantagens e desvantagens da incorporação da tecnologia da informação nos processos operacionais da empresa.**

**Resposta:**

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Agregação de valor ao serviço ofertado para o cliente</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Perda dos clientes que lançam na nota fiscal um peso menor que o real com o intuito de pagar um valor menor de frete. Esses clientes preferem contratar empresas com pouca tecnologia, pois estas não conseguem detectar certas jogadas de mercado. Então algumas empresas utilizam a tecnologia da Braspress como a esteira de aferição de peso/volume como uma ferramenta que não permite erro na cobrança para menor do frete.</i></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Maior visibilidade do processo</i></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Redução do custo operacional</i></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ganho de produtividade</i></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aumento de competitividade em relação ao mercado concorrente, devido à precisão das informações e a agilidade do processo (longevidade).</i></li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Incompatibilidade concorrencial.</i></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Sensibilidade do cliente referente ao custo.</i></li> </ul>

**3.3. A empresa aferiu os indicadores de desempenho antes e depois da implantação das tecnologias ? É possível indicá-los conforme quadro abaixo ?**

Indicador
<b>Volume de mercadorias transportadas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Despachos / Volumes / Peso real / Peso cubado</b></li> </ul>
<b>Extravio de Mercadoria / Avaria de Mercadoria (em %)</b>
<b>Tempo de processamento dos veículos</b>
<b>Aumento da lucratividade</b>

**Resposta:**

*A empresa não aferiu todos os indicadores e vários destes não podem ser divulgados, são informações confidenciais da empresa.*

*Quanto ao tempo de processamento dos veículos, a empresa realizou comparativo no RJ através do sorter para a movimentação de uma carreta, são 5 horas de diferença entre o processo via sorter comparado com a movimentação manual. Quanto ao aumento da lucratividade, no RJ também foi verificado que com a instalação do sorter ou da esteira que realiza a aferição de peso x cubagem, há uma redução média de 15% da perda de receita suplementar, ou seja, receita que deixaria de ser agregada para a Braspress devido às informações divergentes dos clientes na NF e dificuldade de aferição da cubagem de forma manual.*

**4. Quanto ao retorno do investimento em tecnologia:****4.2. É possível pensar hoje nas operações da empresa sem a utilização das ferramentas de TI ? Explique por quê ?****Resposta:**

*Não, é impossível.*

*Com a necessidade de acompanhar as rápidas tendências e evoluções deste mercado globalizado, só ficarão no mercado as empresas com habilidades e potenciais para aumento da produtividade e agregação de valor ao serviço ofertado ao cliente. Sem a utilização dessas tecnologias a empresa perde totalmente a produtividade e a visibilidade do processo.*

**4.3. Das tecnologias utilizadas, qual trouxe maior visibilidade para o cliente, seja remetente ou destinatário ? Qual está melhor integrada ?****Resposta:**

*Seguramente a RASTREABILIDADE, ou seja, a possibilidade de o cliente acompanhar todo o processo desde a coleta até a entrega final ao cliente praticamente em tempo real.*

**4.4. Os custos envolvidos no desenvolvimento das ferramentas de TI foram recuperados ?**

( X ) Sim

( ) Não

( ) Não foi medido pela empresa

**Justifique a resposta. Em caso afirmativo, informe qual foi o pay-back.**

**Resposta:**

*Os investimentos foram realizados pela a empresa de forma gradativa e não foram medidos de forma individualizada. Algumas tecnologias apresentam facilidade na mensuração de retorno, como ocorre com a esteira que realiza a aferição do peso/cubagem da mercadoria. Para este equipamento o pay-back em uma filial de médio porte é de aproximadamente de 3 (três) meses.*

**4.5. Com a utilização destas várias tecnologias, a empresa se tornou mais competitiva ? A empresa conseguiu mensurar este nível de competitividade ?**

( X ) Sim

( ) Não

Informe o porquê.

**Resposta:**

*Sim, do ponto de vista de longevidade da empresa.*

*Algumas tecnologias não são percebidas pelo cliente de forma direta, mas quando se traduz isto pela capacidade produtiva da empresa, agilidade*

*nas repostas e prazo diferenciado, a empresa representa maior competitividade no segmento após a inserção destas tecnologias.*

## **5. Sobre o RFID.**

**5.2. O RFID (radio frequency identification data) é uma tecnologia que promete revolucionar a logística, em função de sua facilidade para que sejam efetuados a rastreabilidade, inventários de estoques, localização, etc. Esta facilidade é obtida através da leitura por ondas de frequência sem a necessidade da leitura ótica, como ocorre com a RF (radio frequency).**

- **A Braspress conhece esta tecnologia ?**
- **Seus clientes já utilizam desta tecnologia em seus produtos ?**

### **Resposta:**

*Sim, a empresa conhece esta tecnologia, mas não tem investimentos previstos devido ainda ao seu alto custo operacional.*

*Não temos ciência desta informação. O que podemos informar é que atualmente nenhum cliente tem solicitado da Braspress a inserção desta tecnologia na empresa para acompanhamento de suas mercadorias.*

### 5.3. Quanto aos demais tipos de tecnologias empregadas na Braspress

Além das tecnologias citadas no desenvolvimento deste trabalho, a Braspress é a única transportadora de cargas fracionadas na América Latina a utilizar um sistema automatizado para a movimentação das cargas dentro de alguns de seus terminais, como São Paulo/SP e Rio de Janeiro/RJ.

Esse sistema é chamado de “Parcel Sorter and Sorting Software”, sendo composto por um conjunto de esteiras rolantes, instrumentadas por equipamentos de leitura ótica, sensores, células fotoelétricas, scanners, balança e dimensionador de volumes que são comandados eletronicamente.

O “Parcel Sorter and Sorting Software”, em linhas gerais, funciona da seguinte forma:

- As carretas são descarregadas na parte frontal do terminal;
- Os volumes são colocados no Sorter e identificados com etiquetas de código de barras, objetivando personalizar as mercadorias com IDs (CTRC's) únicos, que serão a identificação dos volumes ao longo de todas as etapas da cadeia até a entrega final ao destinatário;
- Após serem identificados com o ID ou CTRC, os volumes são inseridos em uma de várias rampas de alimentação do Sorter. Nesta etapa é necessário que alguns funcionários posicionem as mercadorias de forma correta para seguirem o percurso;
- Com isso, os volumes são conduzidos até as coletoras, que os levam ao APC – *Air Pressure Control*, cuja função é fazer com que eles sejam acumulados para a etapa posterior, chamada de Indução;
- Nesse momento, os sensores automaticamente criam uma imagem virtual das mercadorias através de pulsos eletrônicos. Em seguida, passam pelas balanças – que comportam até 45 kg – e são pesados em movimento;
- Em seguida, os volumes, agora em fila única, passam por scanners que aferem suas medidas para cálculo da cubagem. Segundo a empresa, este processo de aferição permite a recuperação de aproximadamente 15%

(quinze por cento) da receita inicialmente perdida, quando comparado com a operação manual que era realizada antes da implantação desse sistema. Antes, peso e cubagem eram declarados pelo embarcador e a conferência era manual, propensa a erros e com tempo de retorno muito lento;

- Nessa etapa, as informações de peso e cubagem são enviadas para um sistema denominado “Datapress” que foi desenvolvido pela Braspress. O Datapress envia os dados para o Departamento de Emissão, que, então, imprime os conhecimentos de carga;
- Nesse mesmo instante, o ERP informa ao Sorter o caminho para o qual cada volume será desviado. Feito isso, o Sorter calcula a quantidade de sapatas, ou seja, posições na esteira necessárias para enviar a mercadoria para uma das rampas de saída designada, que pode ser a rampa de distribuição, a rampa de rejeição ou a rampa de recirculação;
- Após essas etapas, as encomendas estão preparadas para serem carregadas nos caminhões e seguirem os seus respectivos destinos;
- O sistema opera de forma inteligente e utiliza vários sensores ao longo de todas as etapas. Esses sensores controlam o fluxo de caixas e apontam qualquer tipo de anormalidade na operação, como por exemplo, volumes mal posicionados. Da sala de controle e também remotamente da matriz da empresa, o operador pode observar todo o funcionamento do sistema.

Na filial da Braspress do RJ, o sorter foi instalado visando atender as duas operações, de coleta e de distribuição, sendo que sua principal funcionalidade é da distribuição. O sistema apresenta esta flexibilidade, podendo ser modulado de acordo com o foco da operação local. Nessa unidade, o projeto do sorter foi concebido e o prédio foi construído visando à melhor utilização do sorter.

Já na filial de SP, a principal finalidade do sistema é para o sortimento dos volumes coletados e que serão transferidos para as suas 88 filiais de destino, além também de realizar a distribuição das mercadorias. Nessa unidade, o sorter foi adaptado ao prédio já existente e apresenta boa funcionalidade.

As figuras 5.4 a 5.11, a seguir, mostram de forma sintetizada o funcionamento do Sorter das filiais da Braspress no Rio de Janeiro/RJ e São Paulo/SP.

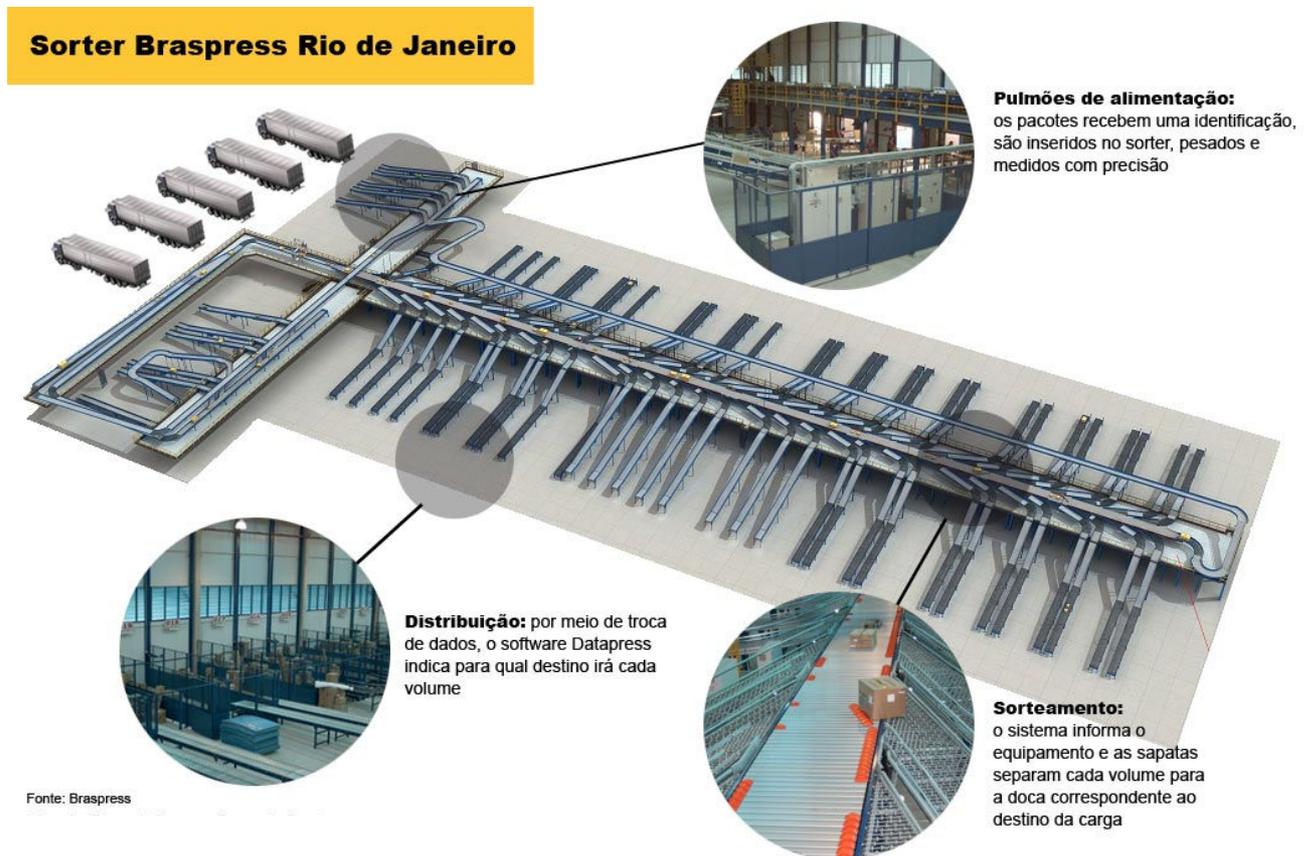


Figura 5.4 - Funcionamento do sorter Braspress RJ

Fonte: Site Transporta Brasil



Figura 5.5 - Esteiras de alimentação do sorter do RJ

Fonte: Site Newslog

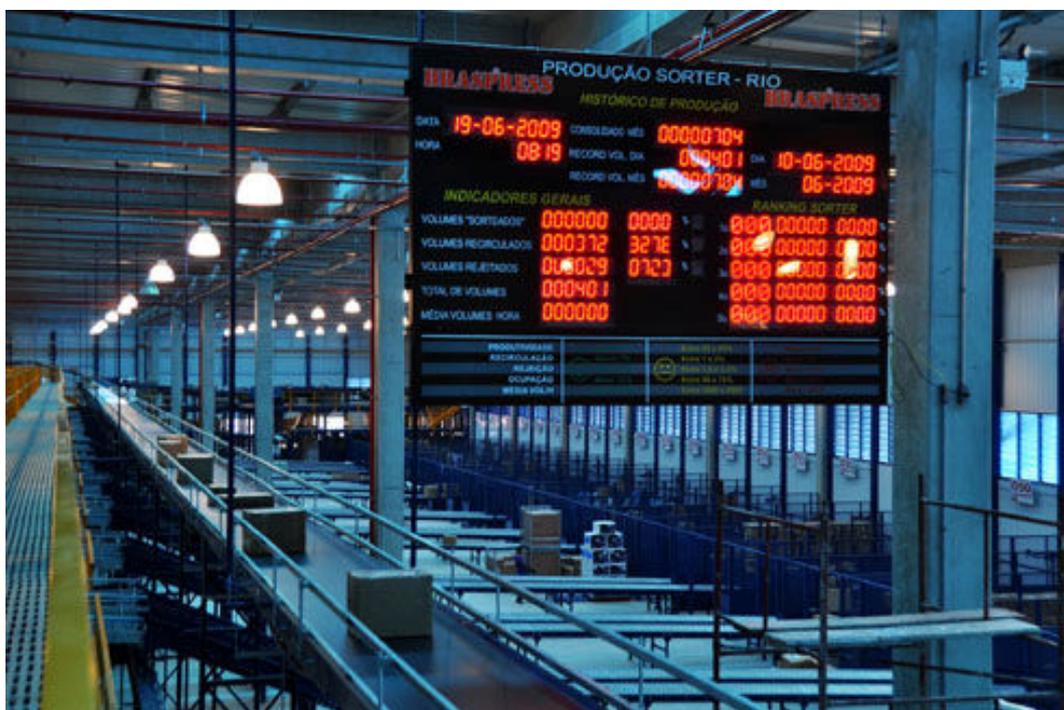


Figura 5.6 - Painel de produção do sorter no RJ

Fonte: Site Newslog

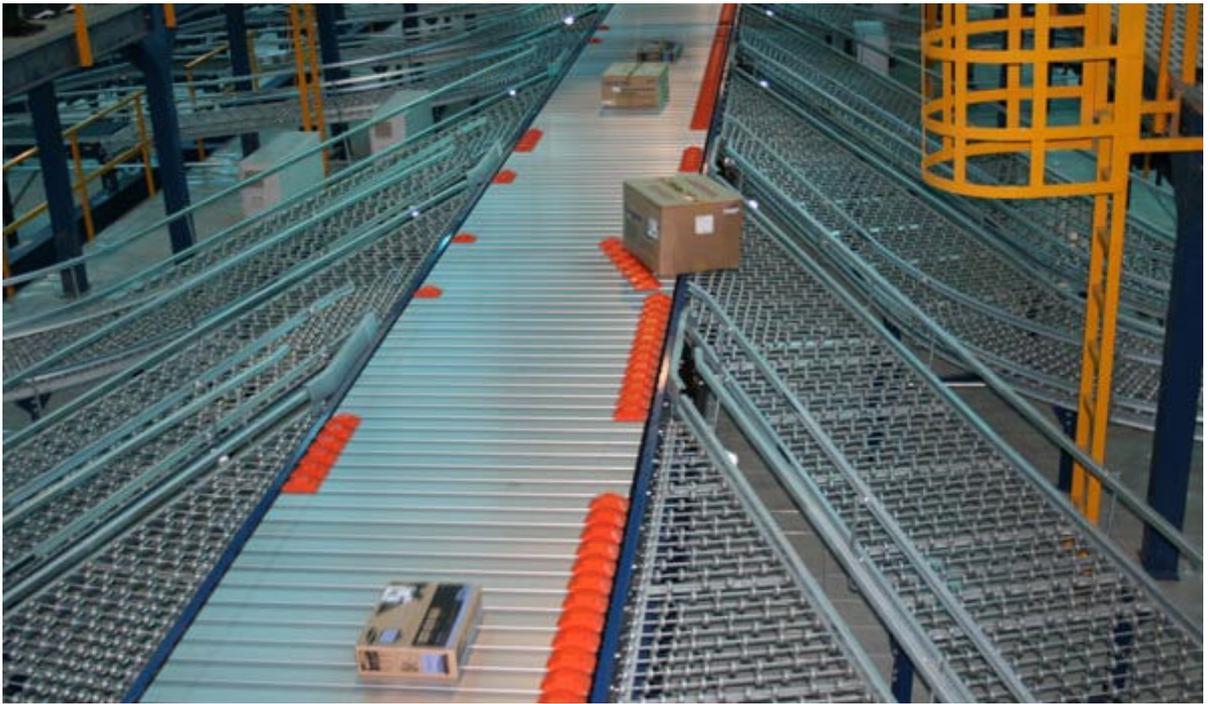


Figura 5.7 - Esteira de Separação do RJ

Fonte: Site Transporta Brasil

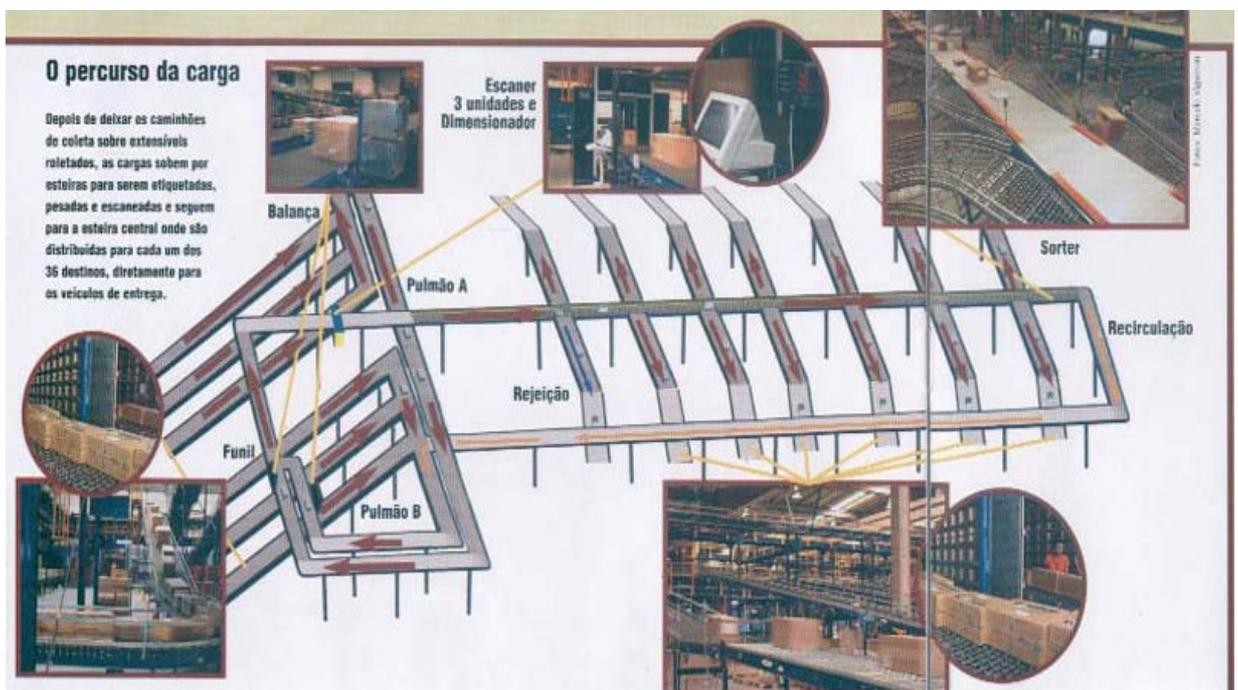


Figura 5.8 - Funcionamento do sorter Braspress SP

Fonte: Site Unoeste



Figura 5.9 - Esteira e Scanner do Sorter de SP

Fonte: Site Unoeste



Figura 5.10 - Impressora de etiquetas da Braspress de SP

Fonte: Site Unoeste

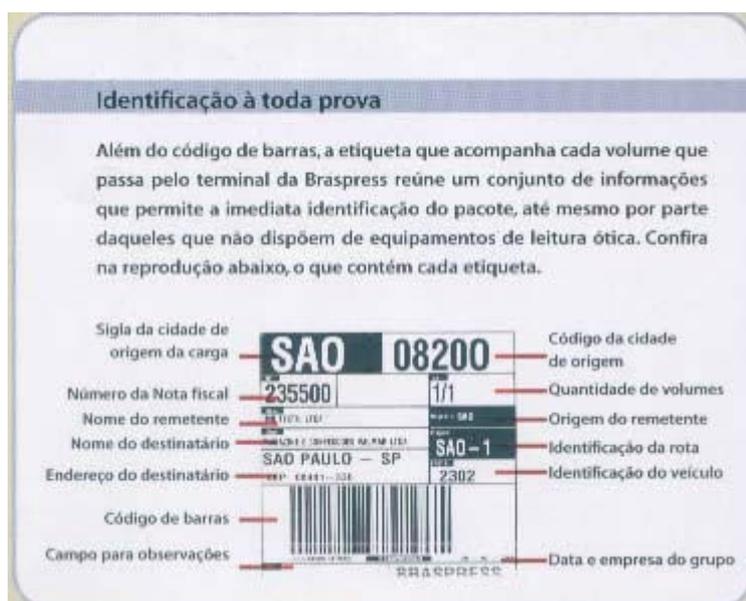


Figura 5.11 - Etiqueta código de Barras Braspress

Fonte: Site Unoeste

Conforme explicações retromencionadas no presente capítulo, a empresa Braspress utiliza um conjunto de tecnologias que foram tratadas de forma conceitual no capítulo 3. A seguir, será apresentada a análise dos resultados obtidos e considerações sobre o estudo de caso.

#### 5.4. Análise dos Resultados obtidos

De acordo com as análises efetuadas através do formulário aplicado na empresa Braspress, pelo estudo bibliográfico sobre os tipos de tecnologias de informação e suas vantagens e desvantagens e também pelo conhecimento prático da pesquisadora, pode-se observar que com a implantação das tecnologias a empresa tem hoje uma estrutura forte para crescimento e competitividade no mercado onde atua.

Conforme fluxo operacional da figura 5.12, a tecnologia da informação está presente em praticamente todas as etapas do processo operacional da empresa, desde o pedido de coleta do cliente, processamentos internos, cargas, descargas, transbordos, até a entrega ao destinatário. Observa-se que são vários os tipos de tecnologias aplicadas ao longo do processo, como a comunicação via rádio e o rastreamento do veículo através das tecnologias de comunicação, a emissão dos documentos fiscais através da leitura do EDI ou digitação no *software* da empresa, a movimentação interna dos produtos, a leitura via rádio frequência dos volumes, dentre outras tecnologias.



Figura 5.12 – Síntese do fluxo operacional da empresa Braspress

Fonte: Autor

De forma sucinta, seguem algumas vantagens potenciais da incorporação das tecnologias implantadas pela empresa observadas a partir do exposto acima.

- **EDI:** Agilidade no fluxo de informações, precisão das informações transmitidas entre cliente x fornecedor, aumento da capacidade da competição interna devido à agilidade e a disponibilidade de recurso para o mercado, aumento de produtividade e conseqüentemente redução do custo operacional;
- **Código de Barras no volume:** Observa-se uma relevante mudança dos processos operacionais da empresa após a implantação do código de barras. Anteriormente os processos eram efetuados de forma totalmente manual, ou seja, para o ajudante ou conferente efetuar um carregamento deveria saber qual era sua cidade de destino, qual filial da empresa é que entregava aquela cidade e fazer toda a separação de forma manual. Com a utilização do código de barras no volume (caixa) o processo é agilizado em todas as etapas operacionais, seja no carregamento, transbordo, descarregamento e entrega. Além do ganho de produtividade, a empresa também citou ganhos com redução de extravios e avarias, uma vez que os volumes são carregados com maior segurança já que não depende do conhecimento humano e sim da leitura da etiqueta para carregamento;
- **Código de Barras no CTRC:** Aumento da produtividade na operação de se realizar a baixa do CTRC e maior precisão das informações uma vez que a margem de erro é menor, tendo em vista que a empresa não realiza a digitação (que é propensa a erros) e sim a leitura do código de barras no CTRC;
- **Digitalização dos comprovantes de entrega:** Aumento da credibilidade junto aos clientes, agilidade no processo, redução do risco de perdas e extravios dos documentos e eliminação de retrabalho devido à eliminação da busca física do documento;
- **Internet para rastreamento das cargas:** Aumento da credibilidade junto aos clientes que podem facilmente pesquisarem o status de suas

mercadorias, agilidade no fluxo das informações, redução de custos com a central de atendimento e aumento da capacidade interna de competição no mercado;

- **Comunicação via Rádio Frequência:** Precisão no carregamento, agilidade operacional devido à eliminação da conferência física de volume x nota fiscal, aumento da produtividade e redução de erros no processo;
- **Comunicação via celular:** Flexibilidade operacional, aumento da capacidade de atendimento da demanda e resposta ao cliente quando necessário. O aumento da capacidade está relacionado à capacidade de comunicação entre a empresa e o motorista, haja vista que quando não existiam tecnologias que permitiam este contato, as operações eram realizadas observando as solicitações do dia anterior ou através de contatos programados dos motoristas;
- **Comunicação via rádio:** As mesmas vantagens da comunicação celular, com vantagem adicional da comunicação com o motorista ser mais direta e automatizada, já que a empresa criou um sistema de confirmação de coleta/entrega via comandos de rádio, permitindo a resposta rápida ao cliente com atualização on-line das operações realizadas externamente;
- **Rastreamento via Satélite/Computador de bordo:** Segurança da carga e conseqüentemente redução do número de sinistros ocorridos, acompanhamento das viagens realizadas, redução das incertezas já que com o rastreamento as posições podem ser reais e melhoria da comunicação com os motoristas quando estão em viagem e não há cobertura de celular ou de rádio;
- **Esteiras de aferição de peso/cubagem:** Inibição de perda de receita devido a declarações não verdadeiras dos clientes, aumento da produtividade operacional, redução do custo operacional, redução das solicitações de desconto devido a erros de cobrança e precisão das informações. Foi mensurado pela empresa que somente na unidade do RJ a redução da perda foi de 15% do faturamento daquela filial.

- **Equipamento Sorter:** Aumento de produtividade, ganho da capacidade instalada no terminal, inibição da perda da receita, redução do custo operacional, redução das solicitações de descontos, precisão das informações, agilidade na realização da movimentação interna e referência no mercado concorrencial.

Observa-se que o conjunto dessas tecnologias possibilita para a empresa estudada um diferencial competitivo em relação às empresas do segmento, pois a empresa está atuando em várias frentes para melhoria de seus processos e atendimento das necessidades da cadeia de suprimentos.

É muito importante ressaltar que algumas tecnologias implantadas pela empresa, como por exemplo o sorter nas filiais do Rio de Janeiro não favorecem hoje a empresa do ponto de vista da percepção do cliente de forma tão direta, mas que se analisada pelo aspecto de longevidade irá representar no futuro, pois fica evidente que os aspectos de redução de avarias, extravios e agilidade operacional são percebidos pelos clientes e que estas são algumas das vantagens da utilização deste equipamento recém instalado na empresa.

Fica claro que o RFID apresenta inúmeras vantagens para o transporte de cargas e que suas aplicações irão possibilitar no futuro agilidade e segurança em todo o processo operacional, porém é uma tecnologia pouco difundida no Brasil e que ainda apresenta alto custo para a operação.

Segundo a percepção do gerente Regional, Sr. Márcio A. Ribeiro, em entrevista realizada, quando as demais empresas do segmento estiverem no nível de tecnologia que a Braspress apresenta hoje, a empresa provavelmente estará há alguns passos à frente com a implantação do RFID.

## **5.5. Considerações sobre o Estudo de Caso**

Neste capítulo foi apresentado o estudo de caso realizado com a empresa Braspress através da aplicação do formulário e da observação direta da pesquisadora.

No presente estudo de caso buscou-se mostrar o ambiente estudado, os tipos de tecnologias implantadas, mesmo aquelas que não têm relação direta com informação, mas que contribuem para o negócio da empresa.

Posteriormente, foi efetuada a análise dos resultados obtidos pela empresa após a utilização dessas tecnologias, visando responder o objetivo geral do trabalho, que é: “analisar a utilização de ferramentas de tecnologia da informação através de um estudo de caso em uma empresa de transporte de cargas fracionadas”.

Foi percebida durante a pesquisa no estudo de caso a emergente necessidade da incorporação das tecnologias de informação visando melhorar o serviço do transporte de cargas, uma vez que somente com tecnologia é que o segmento conseguirá atender a necessidade da cadeia de suprimentos de manter seus clientes informados sobre os status das entregas durante todo o processo.

No estudo também, ficou evidenciado que outras tecnologias têm representado muito para a empresa pesquisada, como o sorter instalado nas filiais de SP e RJ, a utilização de sistemas ERP's, dentre outros, principalmente no tocante a produtividade do processo e aumento da capacidade instalada na prestação dos serviços.

## **5.6. Conclusões sobre o estudo de caso**

Pelo estudo de caso apresentado, observa-se que a empresa pesquisada está no caminho e na direção certa, uma vez que prioriza de forma planejada investimentos contínuos em tecnologia, objetivando o aumento da produtividade e a resposta necessária aos clientes no acompanhamento de suas mercadorias quando estão sendo transportadas. É importante observar que algumas tecnologias

implantadas pela empresa não possibilitarão o retorno imediato do investimento realizado, mas que representará para a empresa um diferencial competitivo quando o retorno destes investimentos possibilitarem ganhos de produtividade e de capacidade instalada.

Esse diferencial competitivo está intimamente ligado a evolução dos canais de distribuição ao longo dos anos. Cada vez mais se observa a redução dos estoques e a transferência destes estoques para os caminhões nas estradas, exigindo desta forma que o serviço do transporte de carga seja realizado com precisão e confiabilidade. Com o advento da internet e da utilização em massa de PC's no Brasil, novos formatos de distribuição foram se formando, como o telemarketing, as franquias, os auto-serviços e o e-commerce.

O e-commerce, ou seja, as vendas pela internet proporcionaram uma revolução na forma da distribuição e gradativamente se observa o fracionamento do número de volumes e o aumento da quantidade de entregas aos consumidores finais, encurtando assim o canal de distribuição. Esta mudança na forma da distribuição irá exigir das empresas do transporte de cargas fracionadas maior poder de rastreabilidade e de resposta rápida aos clientes, já que o número de transações envolvidas torna-se maior com a descentralização das mercadorias, antes muito concentradas nos atacadistas e varejistas e hoje envolvendo todos os canais de distribuição em uma só empresa: atacadistas, varejistas e consumidores finais.

Embora não tenha sido possível obter algumas respostas da empresa pesquisada em termos quantitativos, observa-se claramente que a empresa está preparada para os novos tempos, visto que se modernizou para possibilitar o aumento da demanda, o crescimento do fracionamento dos lotes de mercadorias, a rastreabilidade das mercadorias, seja pela central de atendimento (sistema da empresa) ou seja pelo rastreamento via site, e também se modernizou para aumentar sua capacidade instalada.

Corrobora-se, então, que a utilização das tecnologias da informação possibilitou o aumento do nível competitividade da empresa e de integração com a cadeia de suprimentos.

## **CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES**

### **6.1. Conclusões**

Em conformidade com o problema de pesquisa proposto, procurou-se ao longo do presente trabalho, demonstrar a importância da utilização da TI para o acompanhamento das necessidades de toda a cadeia de suprimentos e de agregação de valor ao serviço ofertado.

Para melhor compreensão do problema em análise, o referencial teórico trouxe à tona pontos importantes, como a importância da distribuição física sob o enfoque do marketing, os novos conceitos da cadeia de valor sob a perspectiva do cliente, a importância do fluxo de informações no novo conceito de logística, os sistemas de transportes e suas complexidades à medida que vão surgindo novos formatos de distribuição e alguns tipos de tecnologias aplicáveis à logística.

Sob o enfoque acadêmico e tendo em vista a carência de informações existentes no segmento de transportes, principalmente no Brasil, que possui pouca literatura disponível para pesquisas, é de grande valia o desenvolvimento de estudos relacionados aos ganhos que a tecnologia da informação possibilita ao mercado de transportes de cargas.

Sob o enfoque empresarial, conforme identificado por diversos autores citados no decorrer do presente trabalho, o transporte hoje representa para muitas organizações o diferencial competitivo para o negócio do cliente e que, por isso, existem muitos profissionais demonstrando, cada vez mais, maior interesse pela área, quer seja nas indústrias, nas empresas logísticas e nas empresas de transportes. Este interesse é despertado pela forma de como o transporte pode afetar o nível de serviço ao cliente e também pela sua representatividade em custo dentro da logística.

## 6.2. Sugestões para trabalhos futuros

Pela importância que representa hoje a distribuição das mercadorias no negócio do cliente, é recomendável que este tema seja mais explorado sob o enfoque acadêmico e também por outras empresas do segmento de transportes.

Nesta dissertação, o assunto foi abordado de forma estratégica para a organização, não discursando quais tecnologias são mais ou menos viáveis, quais são os custos envolvidos em sua implementação, qual o pay-back desses investimentos, etc, em função da dificuldade de obtenção destes dados junto à empresa pesquisada.

Infere-se que os ganhos em produtividade, agilidade, visibilidade, redução dos indicadores de avarias e extravios, dentre outros, são potenciais com a utilização da tecnologia da informação em vários segmentos da logística, principalmente no transporte rodoviário de cargas, o qual precisa de tecnologia para vencer as barreiras geográficas deste País de porte continental.

É importante que estes e outros fatores sejam pesquisados para que o segmento de transportes obtenha mais fontes de pesquisa e se enriqueça de informações teóricas e práticas, colaborando também com a pesquisa acadêmica, cujo assunto é tão limitado na literatura nacional. E de posse destas informações, as empresas poderão adaptar-se as rápidas mudanças do mercado globalizado.

Finalizando, é imprescindível a realização de novos trabalhos acadêmicos para análise dos reais ganhos potenciais que a tecnologia da informação pode ofertar ao mercado logístico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, A. C e NOVAES, A. G. N.. **Logística aplicada: suprimento e distribuição física**. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

ANDER-EGG, Ezequiel. **Introducción a las técnicas de investigación social: para trabajadores sociales**. 7. ed. Buenos Aires: Humanitas, 1978. Parte III.

ARBACHE, F.S.; SANTOS, A.G.; MONTENEGRO, C. e SALLES, W.F. **Gestão de logística, distribuição e trade marketing**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2004.

ARIMA, Kátia. **Dispositivo substitui o código de barras no supermercado do futuro**. O Estado de São Paulo, São Paulo, 21 março de 2005.

Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística. <Disponível em: <http://www.ntcelogistica.org.br/>> Acesso em: 10/03/09.

AUGRAS, Monique. **Opinião pública: teoria e pesquisa**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1974. Parte II.

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

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2007.

BANZATO, E. **WMS – Warehouse management system**: Sistema de gerenciamento de armazéns. São Paulo: IMAN, 1998.

BARTHEL, HENRY. **EAN nos rumos da RFID**. Disponível em: [http://www.eanbrasil.org.br/html/contentManagement/files/Article/internacional\\_96.pdf](http://www.eanbrasil.org.br/html/contentManagement/files/Article/internacional_96.pdf). Acesso em: 08/06/09.

BOUZON, MARIANA e CORRÊA, KLEBER COSTA. **Tecnologia da Informação Aplicada a Logística**. Estudos realizados - GELOG-UFSC 2006. Disponível em <[http://www.gelog.ufsc.br/joomla/attachments/054\\_2006-1%20-%20Tecnologia%20da%20Informacao%20Aplicada%20a%20Logistica.pdf](http://www.gelog.ufsc.br/joomla/attachments/054_2006-1%20-%20Tecnologia%20da%20Informacao%20Aplicada%20a%20Logistica.pdf)> Acessado em: 08 (dia) agosto. (mês) 2008 (ano).

BOYD JÚNIOR, Harper W., WESTFALL, Ralph. **Pesquisas mercadológicas: textos e casos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Getúlio Vargas, 1978. Capítulo 1.

BOWERSOX, Donald J. e CLOSS, David J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

CHRISTOPHER, Martim. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: criando redes que agregam valor**. 2. Ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

FLEURY, Paulo F, WANKE, Peter, e FIGUEIREDO, Kleber F. **Logística Empresarial: a perspectiva brasileira**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

FITZSIMMONS, James A. Mona J. **Administração de Serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

GIOPATO, Daniela. **Rastreamento: o parceiro do transportador**. Revista O Carreteiro. São Paulo: Editora Publicação Técnica. ano 37, no 385, outubro de 2006. Disponível em: <http://www.revistaocarreteiro.com.br/modules/revista.php?recid=339&edid=33>. Acesso em 01/09/2009.

GOODE, William J., HATT, Paul K. **Métodos em pesquisa social**. 3. ed. São Paulo: Nacional, 1969. Capítulos 9 a 13, 16 e 17.

JAMIL, George Leal. **Repensando a TI na Empresa Moderna**. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil Editora, 2001.

KLOTTER, Philip e ARMSTRONG, Gary. **Princípios de Marketing**. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A: Rio de Janeiro, 1999 (reimpressão).

MANUAL TÉCNICO DA EAN BRASIL, 2003. <Disponível em : [www.eanbrasil.org.br](http://www.eanbrasil.org.br)> Acesso em 03/05/2009.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MARTINS, Petronio G. e LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 1999.

MONTEIRO, A. e BEZERRA, A.L.B. **Vantagem Competitiva em Logística Empresarial Baseada em Tecnologia da Informação**. VI Seminário em Administração FEA/USP, 2003.

MORITA, Alessandra. **Etiquetas Inteligentes**, Revista Supermercado Moderno, set. 2004.

NAZARIO, P.R. **A importância de Sistemas de Informação para a competitividade logística**. Revista Tecnológica. Ano v, n. 44, p.28-40, 1999

NOGUEIRA, Oracy. **Pesquisa social: introdução às suas técnicas**. São Paulo: Nacional/EDUSP, 1968. Parte II.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

PARDINAS, Felipe. **Metodologia y técnica de investigación en ciencias sociales: introducción elemental**. 2. ed. México: Siglo Veinteuno, 1977. Capítulo 3.

REIS, Neuto Gonçalves dos. **Custos operacionais, Fretes e Renovação de Frotas**. <Disponível em: [www.guiadotrc.com.br/pdf/manueldecusteio.pdf](http://www.guiadotrc.com.br/pdf/manueldecusteio.pdf)> Acesso em: 10/03/09.

Revista Transporte Moderno. **Ranking das Maiores e Melhores**. Editora OTM. <Disponível em: <http://www.revistatransportemoderno.com.br/edicoes/6/21/downloads/ranking.pdf>>

Revista Transporte Moderno. **Tegma vai tirar proveito da crise**. Editora OTM. <Disponível em: <http://www.revistatransportemoderno.com.br/edicoes/6/21/downloads/tegma.pdf>>

Revista Top do Transporte. **Melhores Empresas do Transporte Rodoviário de Cargas eleitas pelo mercado.** Uma publicação conjunta Frota&Cia e LogWeb, ano II, edição 2, Novembro 2008. <Disponível em: [http://www.logweb.com.br/imagens/revista/toptranspt\\_site02.pdf](http://www.logweb.com.br/imagens/revista/toptranspt_site02.pdf)>

Sala do Empresário. **Entrevista com Urubata Hellou.** Disponível em: <[http://www.empresario.com.br/memoria/entrevista.php3?pic\\_me=848](http://www.empresario.com.br/memoria/entrevista.php3?pic_me=848)>. Acesso em 08/08/09.

SALES, Alessandra Simoni Ferraz, 1970. **Logística na cadeia de suprimentos da indústria automobilística.** Belo Horizonte: Fernando Pedro da Silva, 2005.

SARMENTO, Paulo. **Rádio frequência nas operações logísticas.** Disponível em: <<http://www.tecnidata.pt/Tecnidata/noticias/Radiofrequencia.htm>>. Acesso em: 08/06/09.

SELLTIZ, C. et ai. **Métodos de pesquisa nas relações sociais.** São Paulo: Herder, 1965. Capítulos 6, 7, 9 e 10.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico.** 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

TAPAJÓS, Olavo. **Transporte Infoviário pode ser considerado o sexto modal de transporte.** Disponível em: <http://gelbauru.blogspot.com/2007/08/transporte-infovirio-pode-ser.html>. Acesso em: 14/02/09.

TRANSPORTA BRASIL & CAMPOS E ANDRADE COMUNICAÇÃO. **Braspress dá uma lição de tecnologia com novo terminal no Rio de Janeiro.** Disponível em: <<http://www.transportabrasil.com.br/2009/07/braspress-da-uma-licao-de-tecnologia-com-novo-terminal-no-rio-de-janeiro>> Acesso em: 09/07/09.

VIEIRA NETO, L. **Modelando um sistema de informação em logística.** Fabavi em Revista, Vila Velha, volume 3, n. 1, jan/jun 2004. Disponível em <[http://www.fabavi.br/revista/artigos/v.3\\_n.1\\_Artigo\\_3.doc](http://www.fabavi.br/revista/artigos/v.3_n.1_Artigo_3.doc)> Acessado em: 08 (dia) agosto. (mês) 2008 (ano).

WAPEDIA: **For Wikipedia on mobile phones.** Disponível em:  
<<http://wapedia.mobi/pt/RFID#1>>. Acesso em: 08/08/09.

WIKIPEDIA: **Radio Frequency Identification Data.** Disponível em:  
<<http://pt.wikipedia.org/wiki/RFID#Aplica.C3.A7.C3.B5es>>. Acesso em 08/08/09.

WITT, Aracy. **Metodologia de pesquisa: questionário e formulário.** 2. ed. São Paulo: Resenha Tributária, 1975.