

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
KAUANA GONÇALVES XAVIER DE CASTRO

A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO TRANSPORTE  
DE  
CARGAS FRACIONADAS.

CURITIBA  
2014

KAUANA GONÇALVES XAVIER DE CASTRO

A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO TRANSPORTE  
DE  
CARGAS FRACIONADAS.

Monografia apresentada ao Centro de Pesquisa e Pós-Graduação em Administração como requisito parcial à conclusão do MBA em gerencia de sistemas logísticos da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Professor Dr. Glauco  
Gomes de Menezes

CURITIBA  
2014

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador, professor Dr. Glauco Gomes de Menezes, pelo acompanhamento, orientação e dedicação.

Ao curso de pós-graduação, MBA em gerencia de sistemas logísticos, do centro de pesquisa e pós-graduação em Administração - CEPPAD da Universidade Federal do Paraná, na coordenação do professor Dr. José Eduardo Pécora Junior, pelo apoio recebido.

Aos colaboradores da Telecarga, colegas de trabalho, pelo auxílio e colaboração para o desenvolvimento desta pesquisa.

## RESUMO

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 monografia 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 Frequência, 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 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**

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.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	- OS QUATRO P'S DO MIX DE MARKETING.....	19
FIGURA 2	- FRAMEWORK DO CONCEITO DE LOGÍSTICA INTEGRADA.....	20
FIGURA 3	- ELEMENTOS DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	21
FIGURA 4	- EVOLUÇÃO DAS BASES DE COMPETITIVIDADE.....	22
FIGURA 5	- CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS RELATIVAS POR MODAL DE TRANSPORTE (A MENOR PONTUAÇÃO INDICA A MELHOR CLASSIFICAÇÃO).....	25
FIGURA 6	- ESTRUTURA DE CUSTOS PARA CADA MODAL DE TRANSPORTES.....	26
FIGURA 7	- ATIVIDADES DO FLUXO OPERACIONAL POR TIPO DE TRANSPORTE.....	29
FIGURA 8	- FUNCIONALIDADE DA INFORMAÇÃO.....	32
FIGURA 9	- EXEMPLO DE RF PARA LEITURA DO CÓDIGO DE BARRAS.....	40
FIGURA 10	- EXEMPLO DE RF POR VOZ.....	40
FIGURA 11	- EXEMPLO DE COMPUTADOR DE BORDO UTILIZADO EM VEICULO RASTREADO.....	42
FIGURA 12	- ILUSTRAÇÃO DO SISTEMA DE RASTREAMENTO DE VEÍCULOS.....	42
FIGURA 13	- ESTRUTURA DE CODIFICAÇÃO DO CÓDIGO DE BARRAS.....	47
FIGURA 14	- MODELO DE ETIQUETA DE CÓDIGO DE BARRAS UTILIZADA NO TRANSPORTE.....	47
FIGURA 15	- EXEMPLO DE TIPOS ETIQUETA RFID.....	48
FIGURA 16	- EXEMPLO DE ETIQUETA RFID.....	49
FIGURA 17	- FUNCIONAMENTO DO RFID.....	50
FIGURA 18	- SÍNTESE DO FLUXO OPERACIONAL DA EMPRESA...	64

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS NO BRASIL.....	25
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E/OU SIGLAS

- ASP - *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.
- Benchmarking - É a busca das melhores práticas de empresas concorrentes que conduzem ao desempenho superior.
- CDMA - *Code Division Multiple Access* - Acesso Múltiplo por Divisão de Código. É utilizado tanto para a telefonia celular quanto para o rastreamento via satélite (GPS). Ciclo de Pedido Tempo associado ao período entre o início de uma atividade até seu término.
- Core Business - É o cerne das atividades do negócio.
- Cross docking (CD) - É um processo de distribuição onde a mercadoria recebida é redirecionada sem uma armazenagem prévia.
- CTRC - Conhecimento de Transporte Rodoviário de Cargas, ou seja, é o documento fiscal do transporte.
- Cubagem - 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”.
- E-commerce Comércio Eletrônico - São transações comerciais realizados por meio eletrônico, como a venda e compra entre organizações ou entre indivíduos.
- ECR – Efficient - Resposta eficiente ao consumidor – visa a um Consumer Response atendimento melhor das reais demandas dos clientes através de um sistema de reposição automática dos estoques consumidos nos pontos de venda.
- EDI – Eletronic Data Interchange - Intercâmbio eletrônico de dados – visa à troca estruturada de informações entre computadores de empresas parceiras em determinados negócios.
- EUA - Estados Unidos da América
- Expedição - É o setor que preparara os documentos da remessa para viagem de acordo com o carregamento dos caminhões.
- Franquia ou - É o sistema pelo qual o franqueador cede ao franqueado o



franchising comercial	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.
GPS Global Positioning System	- Sistema de Posicionamento Global. Fornece as coordenadas terrestres.
GSM Groupe Special Mobile	- Sistema Global para Comunicações Móveis. É o padrão mais popular para telefones celulares do mundo.
LAN	- Local Área
Network	- Rede de área local - é uma rede de computadores utilizada na interconexão de equipamentos processadores com a finalidade de troca de dados.
Main frame	- É um computador de grande porte, dedicado normalmente ao processamento de um volume grande de informações.
NTC & Logística	- Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística. Fundada em 1963, representa o empresariado dos setores de transportes de cargas e logística no Brasil.
Pay-back	- É o tempo decorrido entre o investimento inicial e o momento no qual o lucro líquido acumulado se iguala ao valor desse investimento.
PC Personal Computer	- Computador de pequeno porte.
PIB	- Produto Interno Bruto representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região, durante um período determinado.
QR – Quick Response 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.
RF – Radio Frequency Radio frequência	- São ondas de rádio
RFID	- Radio
Frequency Identification	- É uma tecnologia utilizada para o compartilhamento de informações em tempo real.
RL	- Redes Locais.
SCM	- <i>Supply Chain Management</i>

- 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.
- SIL - Sistemas de Informações É um conjunto de subsistemas inter-relacionados que funcionam em conjunto para coletar, processar, Logísticas armazenar, transformar e distribuir informações para fins de planejamento, tomada de decisões e controle.
- Supply Chain Cadeia de suprimentos - Processos que envolvem fornecedores-clientes e ligam empresas desde a fonte inicial de matéria-prima até o ponto do produto acabado.
- TDMA - *Time Division Multiple Access* - Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo. É um sistema de celular digital.
- Telemarketing - 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.
- TI – Tecnologia da Informação - Pode ser definida como um conjunto de todas as atividades e soluções providas por recursos de computação.
- Trade partners - Parceiros comerciais.
- UPC - Universal
- Product Code - Código universal de produtos - código de barra impresso em embalagens de produtos que podem ser lidas eletronicamente.
- USA - *United States of American* - Estados Unidos da América.
- WAN - *Wide Area*
- Network - 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 frequência um país ou continente.

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1	DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	14
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA.....	14
1.3	OBJETIVO DA PESQUISA.....	14
1.3.1	Objetivo geral.....	14
1.3.2	Objetivos específicos.....	14
1.4	QUESTÕES NORTEADORAS.....	15
1.5	JUSTIFICATIVA.....	15
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	16
2	<b>A LOGISTICA, O TRASPORTE E SUAS RELAÇÕES COM O MARKETING E A CADEIA DE VALOR</b> .....	18
2.1	A DISTRIBUIÇÃO FISICA E SUA RELAÇÃO COM O MARKETING.....	18
2.2	CADEIA DE VALOR.....	21
2.3	SISTEMAS DE TRANSPORTES.....	23
2.3.1	Modal Rodoviário.....	27
3	<b>TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNIAÇÃO</b> .....	30
3.1	A IMPORTÂNCIA DA INFORMAÇÃO NA LOGISTICA E OS SISTEMAS DE INFORMAÇÕES LOGISTICAS.....	30
3.1.1	Tecnologia da informação.....	33
3.2	TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO SETOR DE LOGISTICA E TRANSPORTE.....	34
3.2.1	Intercambio eletrônicos de dados.....	34
3.2.2	Computadores Pessoais.....	37
3.2.3	Comunicações.....	38
3.2.4	Código de barras e leitura ótica.....	43
3.2.5	Radio Frequency Indentificatiom data – RFID.....	48
3.2.5.1	Origen da RFID.....	49
3.2.5.2	Funcionamento da RFID.....	50
3.2.5.3	Aplicações da RDID.....	51
3.2.5.4	Desvantagens da RFID.....	52

3.3	CONSIDERAÇÕES SOBRE OUTRAS TECNOLOGIAS UTILIZADAS NA LOGISTICA.....	53
3.3.1	ERP'S ( <i>Enterprise Resource Planning</i> ) ou sistemas integrados de gestão.....	53
3.3.2	WMS ( <i>Warehouse Management System</i> ) ou Sistema de Gerenciamento de Armazéns.....	54
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS.....</b>	<b>55</b>
4.1	TECNICA DE PESQUISA.....	55
4.2	INFORMAÇÕES SOBRE FORMULÁRIO.....	56
4.2.1	Apresentação do formulário.....	58
4.3	INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	58
<b>5</b>	<b>ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>60</b>
5.1	AMBIENTE DO TRABALHO.....	60
5.1.1	Macro Ambiente: Telecarga encomendas expressas.....	60
5.1.2	Micro Ambiente: unidade da Telecarga de São Jose dos Pinhais..	60
5.2	RESULTADOS E COMENTARIOS DO FORMULARIO.....	61
5.3	QUANTO AOS DEMAIS TIPOS DE TECNOLOGIAS EMPREGADAS NA ORGANIZAÇÃO.....	61
5.4	ANALISE DOS RESULTADOS OBTIDOS.....	64
5.5	CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTUDO DE CASO.....	67
5.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O ESTUDO DE CASO.....	68
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>70</b>
6.1	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	70
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>72</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>75</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Apesar de a logística ser uma área do conhecimento humano muito antiga de origem essencialmente militar, Ballou (1993, p.19) afirma que, que no Brasil esta 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, a obtenção de vantagens competitivas foi conseguida por meio dos processos ou desempenhos logísticos, embasados na importância que a logística desempenha no relacionamento com o marketing.

Segundo Martins e Laugeni, (1999, p. 9), 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.

Bowersox e Closs (2001, p. 43) afirmam que 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.

Conforme Ballou (1993, p. 40), 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.

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.

Entretanto, durante o período em que a mercadoria está sendo transportada, esta se torna 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, p. 357), 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 tiver 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.

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.

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 EUA 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 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

O presente estudo pretende avaliar o impacto da implantação das ferramentas de TI em uma empresa do segmento do transporte de cargas, tanto no modal aéreo como no rodoviário com atuação em nível nacional. Serão abordadas no presente trabalho as tecnologias de EDI, Comunicações, Rádio Frequência, Código de Barras e RFID. É importante ressaltar, que estas são algumas das tecnologias mais utilizadas no objeto desta pesquisa, e não esgota todas as possibilidades disponíveis no mercado de TI (tecnologia da informação). Por este motivo, os resultados observados devem ter sua análise restrita ao ambiente estudado.

## 1.2. PROBLEMA DE PESQUISA

A utilização de soluções de tecnologia da informação possibilita o aumento da competitividade das empresas de transporte de cargas fracionadas?

## 1.3. OBJETIVO DA PESQUISA

### 1.3.1. Objetivo geral

Pesquisar se a utilização de soluções de tecnologia da informação possibilita o aumento da competitividade das empresas de transporte de cargas fracionadas.

### 1.3.2. Objetivos específicos

a) Identificar os principais tipos de tecnologias de informação aplicáveis à logística de distribuição;

- b) Analisar como a TI possibilita a rastreabilidade das mercadorias, sob as óticas de segurança da carga e de informação no ciclo de transportes;
- c) Demonstrar a utilização de tecnologias de informação na movimentação de cargas em uma transportadora de cargas fracionadas.

#### 1.4. QUESTÕES NORTEADORAS

- a) Que tipos de tecnologias de informação são aplicáveis à logística de distribuição?
- b) Como a TI possibilita a rastreabilidade das mercadorias, sob as óticas de segurança da carga e de informação no ciclo de transportes?
- c) Como é a utilização de tecnologias de informação na movimentação de cargas em uma transportadora de cargas fracionadas?

#### 1.5. JUSTIFICATIVA

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 estudos visando identificar as vantagens proporcionadas pela tecnologia da informação (NETO, 2004; BUOZON; CORREA, 2006). Tais estudos concentram-se em identificar o diferencial competitivo possibilitado pela TI e suas aplicações na logística. Por essas razões, acredita-se que o tema desenvolvido é relevante nas perspectivas empresarial e acadêmica. 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.

## 1.6. ESTRUTURA DO TRABALHO

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

O primeiro capítulo refere-se à introdução, expõe à 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 considerações finais e recomendações.

## **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 (2003, p. 190), 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 4P's do marketing, que de acordo com Kloter e Armstrong (2003, p. 203) consiste em todas as ações da empresa com intuito de influenciar a demanda pelo produto.

Já segundo Bowersox e Closs (2007, p. 64), o conceito de marketing baseia-se em três ideias 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". Para Kloter e Armstrong (2003, p. 224), 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 ideias 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 1 mostra as ferramentas específicas do marketing sobre cada P.

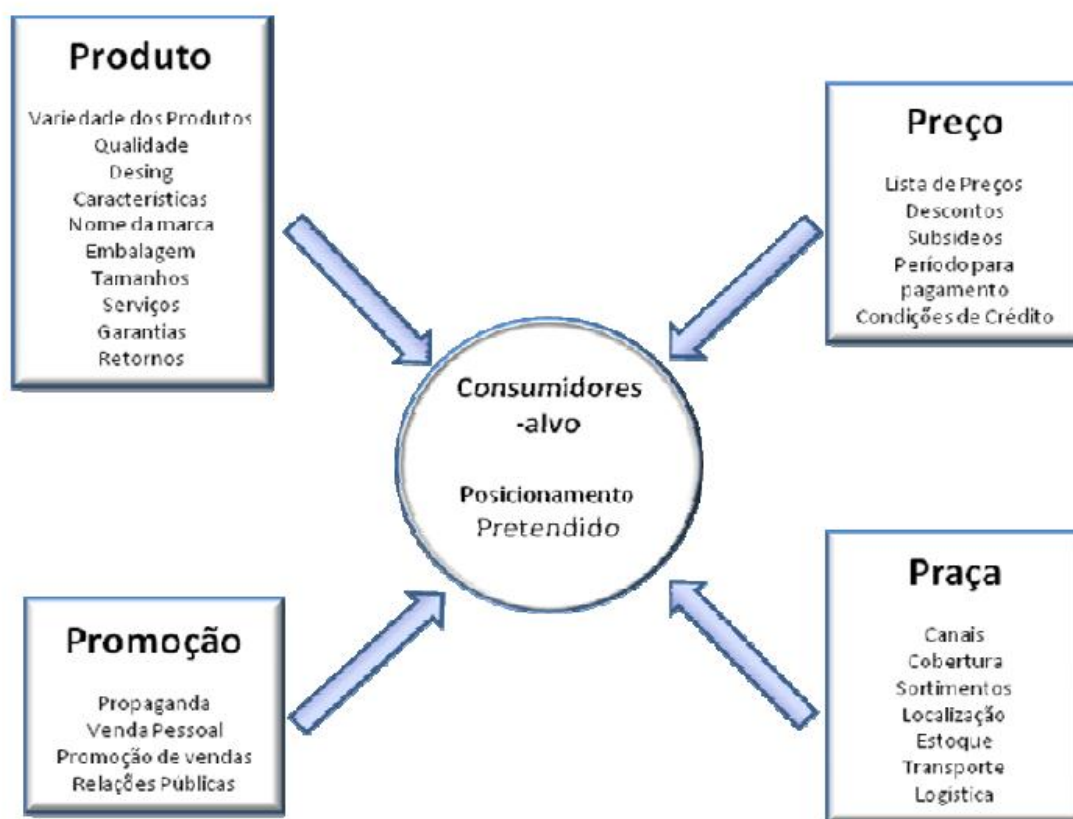


FIGURA 1 – OS QUATRO P'S DO MIX DE MARKETING  
 FONTE: KLOTER E ARMSTRONG (2003, p. 225)

Para Fleury, Wanke e Figueiredo (2000, p.31), 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.

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 (1993, p. 43). 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.

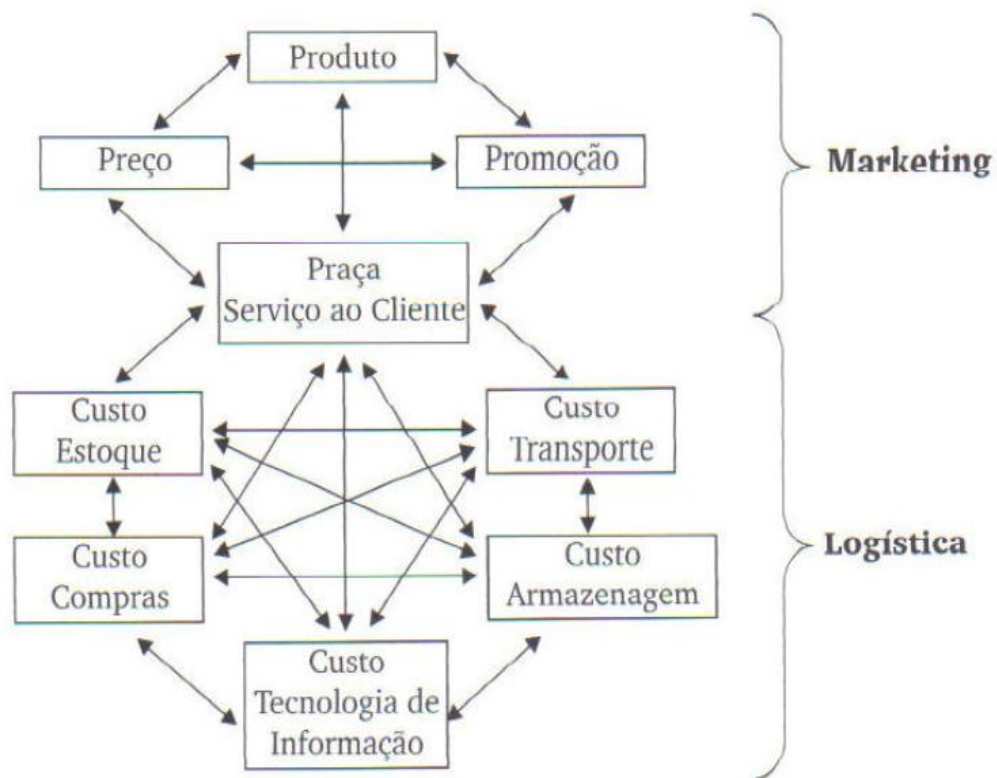


FIGURA 2 – FRAMEWORK DO CONCEITO DE LOGÍSTICA INTEGRADA  
 FONTE: FLEURY, WANKE  
 E FIGUEIREDO (2000, p. 34)

Na opinião de Novaes (2001, p. 44), 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 (1993, p. 43). 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 (1993, p. 48), 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, p. 62), 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 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.

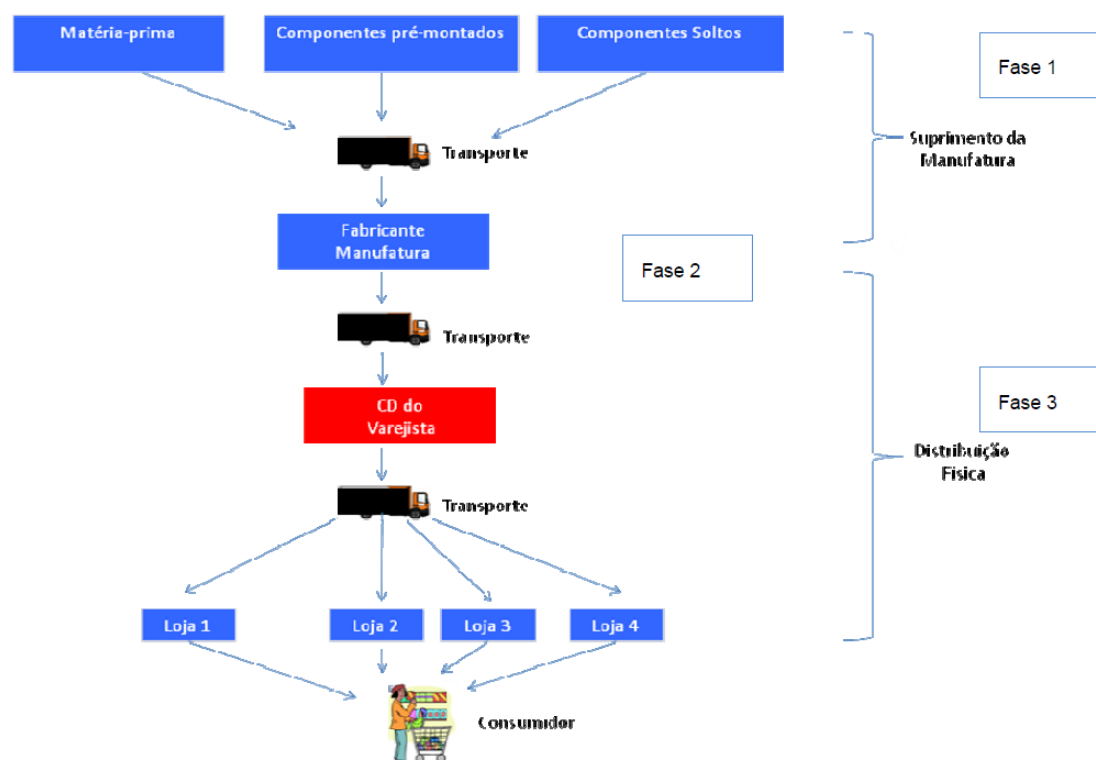


FIGURA 3 – ELEMENTOS DA CADEIA DE SUPRIMENTOS  
 FONTE: ADAPTADO DE NOVAES (2001)

Na opinião de Christopher (2007, p.5), 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, p. 51), 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 4.

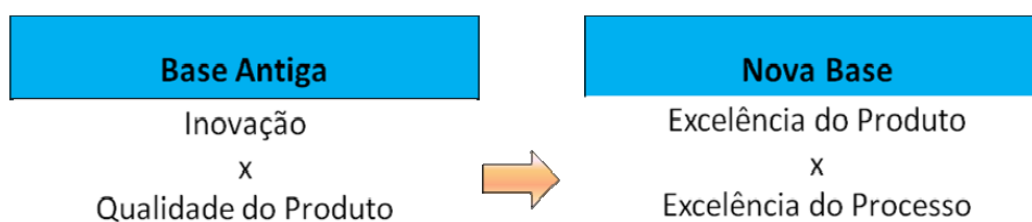


FIGURA 4 – EVOLUÇÃO DAS BASES DE COMPETITIVIDADE  
 FONTE: ADAPTADO DE CHRISTOPHER (2007)

Christopher (2007, p. 210) afirma que muitas empresas, atualmente, vêm 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 (2001, p. 279), 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 (2001, p.175) 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, p. 317), 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, p.129).

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 de carga movimentada (%)</b>						
<b>MODO</b>	<b>1996 Geipot</b>	<b>1997 Geipot</b>	<b>1998 Geipot</b>	<b>1999 Geipot</b>	<b>2000 Geipot</b>	<b>2007 PNLT</b>
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
Ferrovário	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 infraestrutura portuária no País, segundo Fleury, Wanke e Figueiredo (2000, p.130).

As características do modal rodoviário em relação aos demais modais explicam a sua preferência, como pode ser observado na Figura 5, que compara os cinco modais pelas características de velocidade, disponibilidade, confiabilidade, capacidade e frequência:

<b>Características Operacionais</b>	<b>Ferrovário</b>	<b>Rodoviário</b>	<b>Aquaviário</b>	<b>Dutoviário</b>	<b>Aéreo</b>
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
Resultado	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>

FIGURA 5 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS RELATIVAS POR MODAL DE TRANSPORTE (A MENOR PONTUAÇÃO INDICA A MELHOR CLASSIFICAÇÃO).  
 FONTE: FLEURY, WANKE E FIGUEIREDO (2000, P. 130)

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 6.

Custo	Modais				
	Ferrovário	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 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 obrairrelevante)	Alto (combustível, com mão de obra, manutenção, etc)

FIGURA 6 – ESTRUTURA DE CUSTOS PARA CADA MODAL DE TRANSPORTES  
 FONTE: FLEURY, WANKE E FIGUEIREDO (2000, P. 129)

Estes modais podem ser interligados criando as chamadas operações multimodais. De acordo com Ballou (2007, p.368), 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, p. 369) 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) hidroáereo 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, p. 373).

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, p. 88), 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.

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, p.131), 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, p.131), 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.

A Figura 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.

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>Atividade 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>					
Conferencia de volumes e notas fiscais no embarcador		X	X	X	X
Manuseio interno no embarcador		X	X	X	X
Carregamento do veiculo no embarcador		X	X	X	X
Transporte embarcador – destinatário		X			
Entrega ao destinatário		X			
Transporte embarcador – terminal da transportadora			X	X	X
<b>Processo no terminal de origem</b>					
Descarga da coleta ou de veiculo em transito			X	X	X
Conferencia de notas fiscais e volumes			X	X	X
Manuseio interno no terminal da transportadora			X	X	X
Conferencia para reembarque ou entrega			X	X	X
Carregamento de veiculo 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 conferencia					X
Conferencia das notas fiscais e volumes desembarcados					X
Manuseio interno no terminal do transportador					X
Conferencias para reembarque					X
Carregamento do veiculo 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
Conferencia das notas fiscais e volumes				X	X
Manuseio interno no terminal do transportador				X	X
Conferencias 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 7 – ATIVIDADES DO FLUXO OPERACIONAL POR TIPO DE TRANSPORTE  
 FONTE: CUSTO REAL, NTC (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE DE CARGAS)

### 3 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

#### 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, p. 31) 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, p. 113) 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; CLOSS, 2001, p.176).

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; CLOSS, 2001, p. 182):

- 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 *feedback* 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 SIL (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, e precisam estar disponíveis e compartilhadas com toda a cadeia de suprimentos, incluindo os operadores logísticos e fornecedores de transportes.

A Figura 8 apresenta de forma esquemática os níveis dos sistemas de informações logísticas e suas funcionalidades.

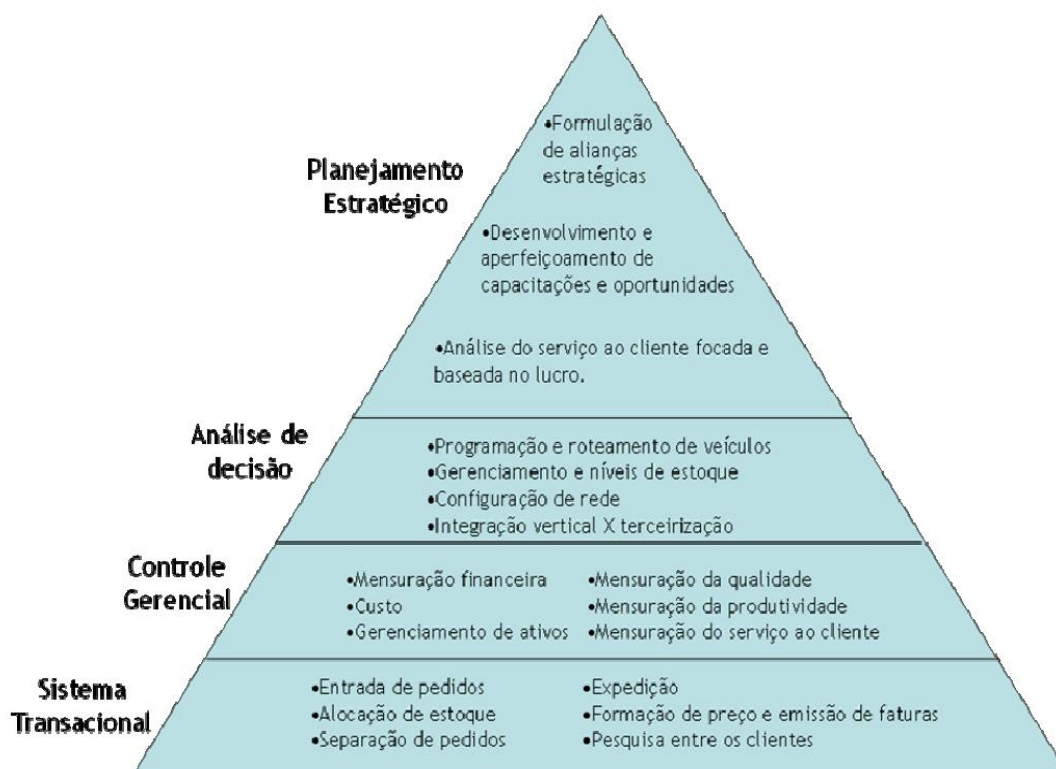


FIGURA 8 – FUNCIONALIDADE DA INFORMAÇÃO  
 FONTE: BOWERSOX E CLOSS (2001, P. 177)

De acordo com Novaes (2001, p. 96), 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, p. 511).

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, p. 512).

### 3.2. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO SETOR DE LOGÍSTICA E TRANSPORTE

De acordo com Bowersox e Closs (2001, p. 191), 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 (2001, p. 191), 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 sequência 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, p. 66), 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, p. 90), 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 *tradepartners*).
- 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 (*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 (2001, p. 191) 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; CLOSS, 2007, p. 223).

### 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 (2001, p.191), os PC's estão presentes 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 Área Networks*- LAN), redes remotas - RR (*Wide Área 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 (2001, p.195), 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, p. 323) 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 9 e 10 mostram respectivamente exemplos de aparelhos RF para leitura de código de barras e o RF via comando de voz.





FIGURA 9 - EXEMPLO DE RF PARA LEITURA DO CÓDIGO DE BARRAS  
FONTE: SITE DO GOOGLE IMAGENS



FIGURA 10 - 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, p. 405), 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; CLOSS, 2007, p.411).

Segundo Montero e Bezerra (2003, p. 64), 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 11 e 12. 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, p. 5), 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, p.11).



FIGURA 11 – EXEMPLO DE COMPUTADOR DE BORDO UTILIZADO EM VEÍCULO RASTREADO

FONTE: SITE DA REVISTA ELETRÔNICA “O CARRETEIRO”

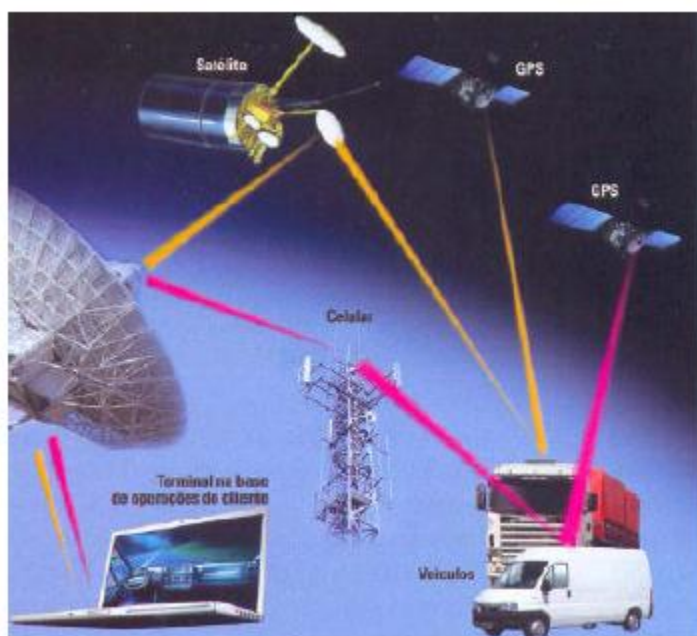


FIGURA 12 – ILUSTRAÇÃO DO SISTEMA DE RASTREAMENTO DE VEÍCULOS

FONTE: ANUÁRIO DE GESTÃO DE FROTAS, TREINAMENTOS E PÓS-VENDAS, 2013.

### 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, digitalizada 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 e-mail. 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; CLOSS, 2001, p. 177).

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, p. 197) definem o código de barras como: "... a tecnologia de colocação de códigos legíveis por computador em itens, caixas e contêineres, e até em vagões rodoviários".

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 (2001, p.197):

- 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 ressurgimento 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, p.415). 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 13 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.

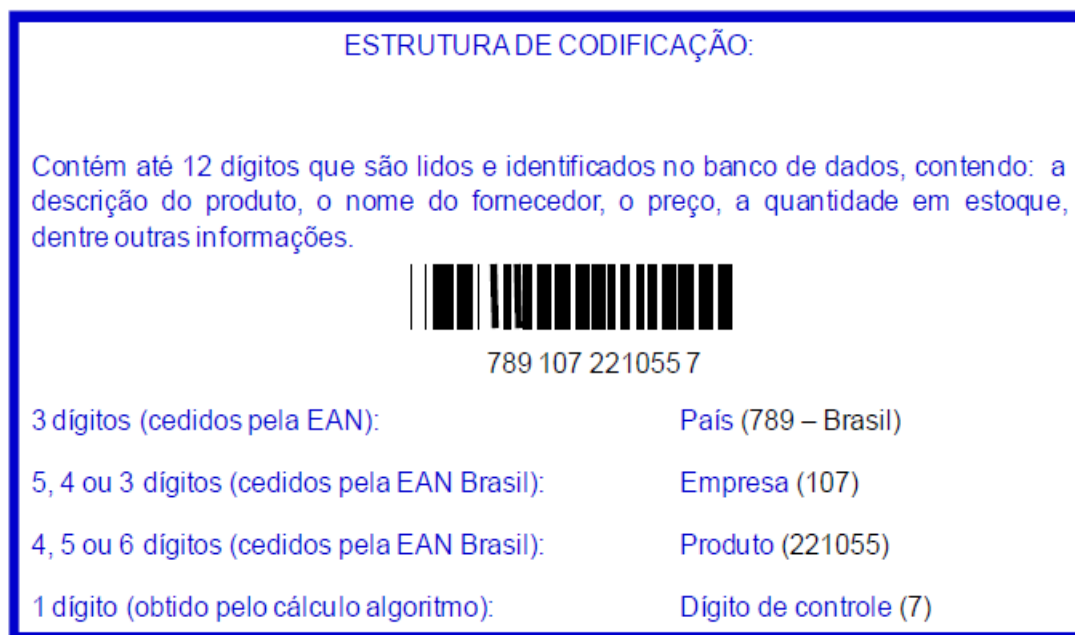


FIGURA 13 – ESTRUTURA DE CODIFICAÇÃO DO CÓDIGO DE BARRAS  
 FONTE: AUTOR, ADAPTADO DE EAN BRASIL.

Na Figura 14 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 CTCR (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 14 – MODELO DE ETIQUETA DE CÓDIGO DE BARRAS UTILIZADA NO TRANSPORTE  
 FONTE: 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 (*online*). 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 14 e 15, existem vários tipos, tamanhos e formatos de etiquetas de RFID.



FIGURA 15 – EXEMPLO DE TIPOS DE ETIQUETAS RFID  
FONTE: WWW.IMAGES.GOOGLE.COM.BR

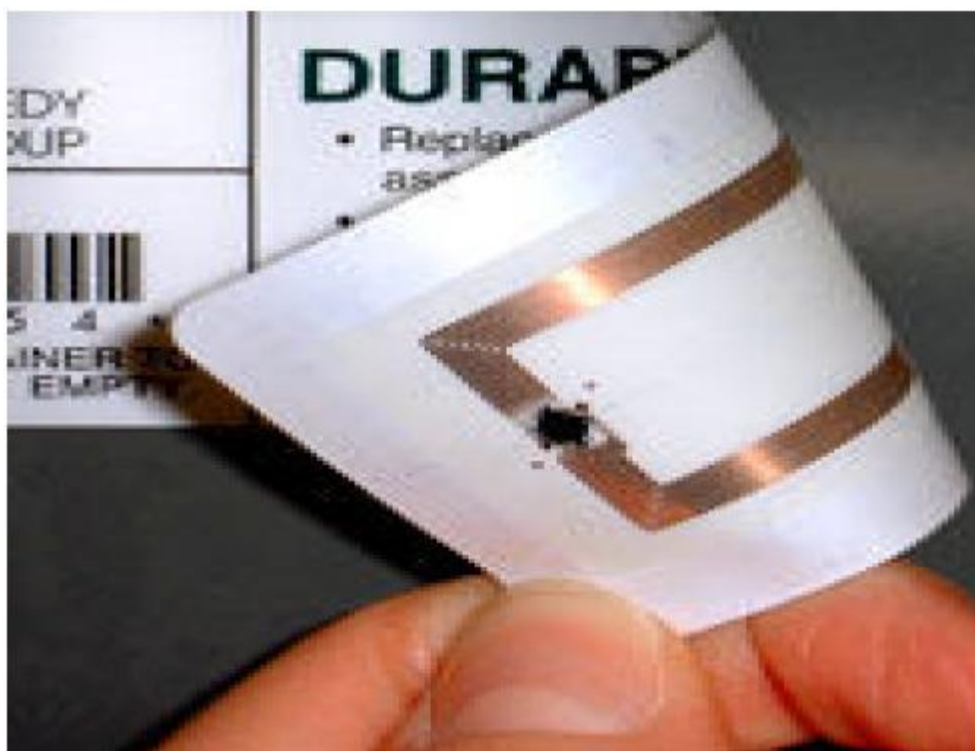


FIGURA 16 – EXEMPLO DE ETIQUETA RFID  
FONTE: WWW.IMAGES.GOOGLE.COM.BR

#### 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 ideia 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 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 antifurto 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.

### 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 17 – FUNCIONAMENTO DO RFID  
 FONTE: [WWW.IMAGES.GOOGLE.COM.BR](http://WWW.IMAGES.GOOGLE.COM.BR)

É possível observar na Figura 17 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 para-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.

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 line* entre indústria e varejo;
- depósito: as tomadas de decisões de gerenciamento de estoque são otimizadas por se ter um inventário atualizado *on line*;
- 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.

#### 3.2.5.4. Desvantagens da RFID

Apesar de apresentar grandes progressos na vida quotidiana 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. ERP's (*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, P. 292), 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 *crossdocking* para maximizar o uso do valioso espaço dos armazéns.

|

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

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, e pesquisa de campo, por meio da utilização de um questionário aplicado pela autora a funcionários e gestores da filial da empresa Telecargo encomendas expressas.

Para Ander-Egg (1978, p. 28), a pesquisa um “procedimento reflexivo sistemático, controlado e crítico, que permite descobrir novos fatos ou dados, relações ou leis, em qualquer campo do conhecimento”. A pesquisa, portanto, é um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais. (MARCONI; LAKATOS, 2009, p.157).

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

### 4.1. TÉCNICA DE PESQUISA

Dentre as técnicas de pesquisa existentes, optou-se pela Observação Direta extensiva, sendo identificada pela pesquisadora como a técnica mais apropriada para o objetivo desta pesquisa.

De acordo com Marconi e Lakatos. (2009, p.110), Especialistas fazem uma diferenciação entre método e métodos, por se situarem em categorias claramente diferentes, no que se refere a seu estímulo filosófico, ao seu grau de distração, a sua finalidade mais ou menos esclarecedora, a sua atuação nos ciclos mais ou menos objetivos da investigação e ao momento em que se localizam. Partindo desta diferença, o método de abordagem, se define por uma abordagem mais extensiva, em nível de abstração mais saliente, dos episódios da natureza e da sociedade. Por intermédio do método dedutivo, que originado das teorias e leis, na maioria das circunstâncias, prevê o acontecimento dos fenômenos individuais. (MARCONI; LAKATOS, 2009, p.110).



Os métodos de procedimentos constituem etapas mais concretas da investigação, com finalidade mais restrita em termos de explicação geral dos fenômenos menos abstratos. Pressupõem uma atitude concreta em relação ao fenômeno e estão limitadas a um domínio particular. (MARCONI; LAKATOS, 1995, p. 106).

Para Marconi e Lakatos (2009, p. 108), o método monográfico baseia-se no aprendizado de certos indivíduos, profissões, condições, instituições, grupos ou comunidades, com o intuito de conquistar difusões. A averiguação deve aprofundar o tema escolhido, observando todos os elementos que o influenciaram e analisando-o em todas as perspectivas.

As técnicas de observação são tudo que auxilia uma ciência, mas devemos saber usá-las na obtenção de um alvo, decretam as medidas de opinião e atitudes como instrumentos uniformizados que tem a finalidade de verificar as diferenças de opinião e atitudes e compará-las. (MARCONI; LAKATOS, 1992, p.107).

Quase todas as recomendações feitas com relação à elaboração do questionário valem igualmente para o formulário. Considerando que na aplicação deste, o pesquisador está presente e é ele que registra as respostas. Da mesma forma, o cuidado a serem tomados na condução da entrevista deve ser observado na aplicação do formulário. Geralmente, assume a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso. (GIL, 1996, p. 95).

A observação direta extensiva cumpre-se por meio do questionário, do formulário, de medidas de opinião e atitudes de estratégias mercadológicas. (MARCONI; LAKATOS, 2005, p. 203).

O formulário é um dos mecanismos primordiais para o aprofundamento social, do qual, o sistema de coleta de dados baseia-se em captar informações prontamente do entrevistado. (MARCONI; LAKATOS, 2009, p. 214).

## 4.2. INFORMAÇÕES SOBRE O FORMULÁRIO

As qualidades essenciais de um formulário apontadas por Ander-Egg (1978, p.125) 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; LAKATOS, 2003, p. 214).

Marconi e Lakatos (2009, p. 215) relatam as principais vantagens e desvantagens da utilização do formulário em uma pesquisa.

#### 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 a análise dos dados e sua posterior tabulação, é de suma importância a observância de alguns aspectos na elaboração do formulário.

Conforme Marconi e Lakatos (2009, p.215), a elaboração do formulário deve considerar os seguintes aspectos:

- 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 escrita das respostas;
- Os itens e subitens precisam ser indicados com letras ou números e as perguntas ter certa acomodação, conservando distância razoável entre si;
- Deve ser impresso em uma só superfície do papel;
- É considerável numerar as folhas.

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. INSTRUMENTO DE PESQUISA

O instrumento de pesquisa é composto por 15 questões, e buscou coletar informações sobre as tecnologias de informação implantadas ou em fase de implantação na empresa estudada e como as utilizações destas tecnologias impactaram nas operações da empresa.

As perguntas 1.1 e 1.2, buscaram levantar quais tipos de tecnologias de informações são utilizadas pela a empresa estudada e em quais áreas são aplicadas. A pergunta 1.3 teve 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 objetivaram 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 pretendeu avaliar a visão da empresa na perspectiva do negócio do cliente. O cliente aqui, pôde 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, tiveram por finalidade levantar os dados quantitativos da pesquisa, associado a alguns dados qualitativos que foram levantados na pergunta 3.2. Estes dados visaram 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 buscaram 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 teve 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.

## 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 por meio de um questionário contendo 15 perguntas.

Este questionário 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: Telecarga encomendas expressas

A organização, ao longo destes 15 anos, a empresa adquiriu poder de barganha no mercado quando criou um plano de operações com capilaridade nacional, com duas filiais e com atendimento a todos os municípios Brasileiros, seja para distribuição ou pra embarque de mercadorias. Foi escolhida para realização desta pesquisa por diversos fatores de visibilidade da empresa pelo seu pleno desenvolvimento.

#### 5.1.2. Micro ambiente: unidade da Telecarga na cidade de São Jose dos Pinhais/PR

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 PR (hub de distribuição) e as entregas locais na região metropolitana de Curitiba.

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 São José dos Pinhais - PR consiste, de forma muito sucinta, em:

- **Coletas:** As coletas são realizadas nos estabelecimentos dos clientes. Quando da chegada ao 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 NFs 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, foi desenvolvido um formulário com perguntas, aplicado para o gerente da matriz SP, que ocupa um cargo estratégico na referida organização. O gerente regional do PR, respondendo pelas áreas administrativa, comercial e operacional da empresa no Estado do Paraná. Ingressou sua carreira na matriz da empresa em São Paulo, onde atuou na área comercial.

O questionário foi aplicado em forma de entrevista semiestruturada, realizada pela pesquisadora. O questionário e as respostas obtidas nesta entrevista podem ser observados no Apêndice 2.

## 5.3. QUANTO AOS DEMAIS TIPOS DE TECNOLOGIAS EMPREGADAS NA ORGANIZAÇÃO

Além das tecnologias citadas no desenvolvimento deste trabalho, a organização utiliza um sistema automatizado para a movimentação das cargas dentro de alguns de seus terminais, como Campinas/SP.

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 (CTRCs) 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. O mesmo 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, 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 matriz 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.



#### 5.4. ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

De acordo com as análises efetuadas dos dados resultantes do instrumento de pesquisa, pelo estudo bibliográfico sobre os tipos de tecnologias de informação e suas vantagens e desvantagens, 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 18, 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.

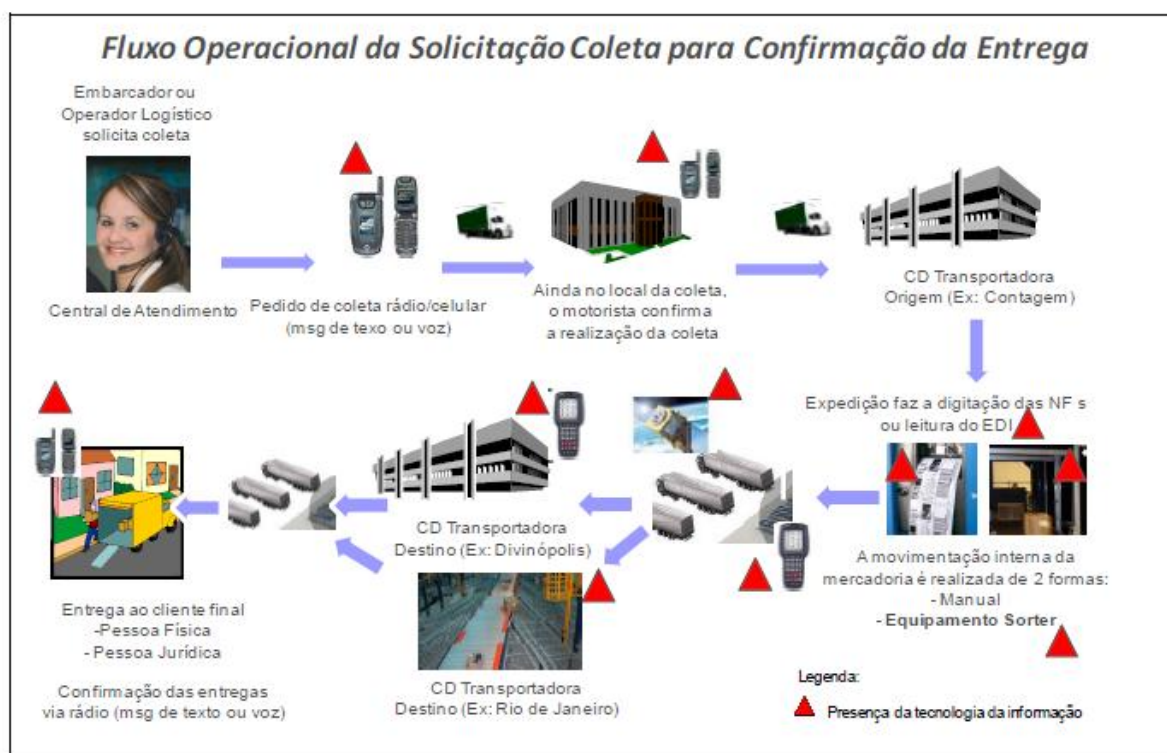


FIGURA 18 – SÍNTESE DO FLUXO OPERACIONAL DA EMPRESA  
FONTE: A AUTORA (2014)

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 CTCR: Aumento da produtividade na operação de se realizar a baixa do CTCR 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 CTCR;
- 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 pesquisar o status de suas mercadorias, promovendo 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 consequentemente 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 SP 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*, na filial do Paraná, não favorece 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.

## 5.5. CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, foi apresentado o estudo de caso realizado com a empresa Telecarga. No presente estudo de caso, buscou-se mostrar o campo empírico, 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

unidades de SP e PR, 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 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O ESTUDO DE CASO

Pelo estudo 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 à 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 PCs 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.

Admite-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.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conformidade com o problema de pesquisa proposto, procurou-se ao longo do presente trabalho, demonstrar a importância da utilização das TIC's 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 a perspectiva acadêmica, acredita-se que esta pesquisa poderá contribuir com as pesquisas relacionadas ao segmento de transportes, haja vista que no Brasil ainda há pouca literatura relacionada aos ganhos que a tecnologia da informação pode representar ao mercado de transportes de cargas.

Sob o enfoque empresarial, 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.

### 6.1. RECOMENDAÇÕES 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 monografia, 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. Dessa feita, considera-se 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.

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



## REFERÊNCIAS

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.

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, 1993.

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

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

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

BOWERSOX, D. J. ; CLOSS, D. J. ; COOPER, M. B. **Gestão da Cadeia de suprimentos e logística**. 2. Tiragem. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

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

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística empresarial**: a perspectiva brasileira. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

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

FITZSIMMONS, J. A. ; M. J. **Administração de Serviços**: operações, estratégia e tecnologia da informação. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

GIL, A. C., **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GIOPATO, Daniela. **Rastreamento: o parceiro do transportador.** Revista O Carreteiro. São Paulo: Editora Publicação Técnica. ano 37, no 385, outubro de 2006.

JAMIL, L. J. , **Repensando a TI na empresa moderna:** Atualizado a gestão com tecnologia da informação. 1 ed. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2001.

KLOTTER, P. ; ARMSTRONG, G. **Princípios de Marketing:** Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro: S.A, 1999 (reimpressão).

KLOTTER, P. ; ARMSTRONG, G. **Princípios de Marketing:** Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro: S.A, 2003 (reimpressão).

LINTZ, A.; MARTINS, A. M., **Guia para elaboração de monografias e trabalhos de conclusão de curso.** 1 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M., **Metodologia do trabalho científico:** procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos, 4. ed. . São Paulo: Atlas, 1992.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M., **Fundamentos de metodologia científica,** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M., **Fundamentos de metodologia científica,** 6 ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M., **Metodologia do trabalho científico.** 7. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2009.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção.** São Paulo: Saraiva, 1999.

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

NOVAES, A. Galvão. Lo. **Gerenciamento da cadeia de distribuição:** estratégia, operação e avaliação. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Sistema de Bibliotecas. **Projetos.** Curitiba: Editora UFPR, 2007. (Normas para apresentação de documentos científicos, 1).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Sistema de Bibliotecas. **Teses, Dissertações, Monografias e outros trabalhos acadêmicos.** Curitiba:

Editora UFPR, 2007. (Normas para apresentação de documentos científicos, 2).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Sistema de Bibliotecas. **Citações e Notas de Rodapé.** Curitiba: Editora UFPR, 2007. (Normas para apresentação de documentos científicos, 3).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Sistema de Bibliotecas. **Referências.** Curitiba: Editora UFPR, 2007. (Normas para apresentação de documentos científicos, 4).

**APÊNDICES**

APÊNDICE 1	- INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	97
APÊNDICE 2	- QUANTO À UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA ORGANIZAÇÃO.....	102

## APÊNDICE 1 – INSTRUMENTO DE PESQUISA

Quanto à utilização da tecnologia da informação na organização

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

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 Frecuencia	( )
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) empregada(s) para a segurança da carga contribui (em) para a realização da rastreabilidade das mercadorias?

Sim

Não

Explique o porquê.

Resposta:

2.4. A empresa 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 do PR? 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 mais bem 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 Organização conhece esta tecnologia?

• Seus clientes já utilizam desta tecnologia em seus produtos?

Resposta:



## APÊNDICE 2 – QUANTO À UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA ORGANIZAÇÃO

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

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 ( <i>Electronic Data interchange</i> )	( X )
Código de Barras e Radio Frequência	( X )
Comunicação via celular	( X )
Comunicação via rádio	( X )
Comunicação via computador de bordo (através de satélite)	( X )
RFID ( <i>Radio frequency identification data</i> )	( )
Esteiras rolantes de movimentação de carga/aferição	( X )

Complemento da Resposta:

A empresa utiliza um sistema de automação denominado “*Sorter*” instalado. 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:

Processo	Antes	Atualmente
Importação das NF's	Digitação individual de cada NF no sistema da	Importação do arquivo do cliente com a grande

	empresa.	maioria dos dados para emissão do CTRC. Para os clientes que não possuem o EDI, o processo continua manual.
Faturamento	Informação para o cliente através de papel ou via planilhas Excel.	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.
Contas a Pagar	Informações de pagamento recebidas através de meio físico e via e-mail.	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 empresa.
Confirmação das Entregas realizadas ou ocorrências no transporte	Informações realizadas por telefone, relatórios, planilhas em Excel e e-mails. Os comprovantes de entregas eram arquivados em papel físico em caixas para consulta quando da solicitação do cliente.	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.
<b>Processo</b>	<b>Antes</b>	<b>Atualmente</b>
Código de Barras CTRC	A baixa dos CTRC's era realizada de forma manual, digitando seu número x data da realização da entrega.	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.
Código de Barras no Volume	Código de Barras no Volume	Atualmente o celular é utilizado na empresa quando na região não está disponível a comunicação via rádio.
Comunicação via celular	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 empresa.	Atualmente o celular é utilizado na empresa quando na região não está disponível a comunicação via rádio.
<b>Processo</b>	<b>Antes</b>	<b>Atualmente</b>
Comunicação via rádio Baixa da Entrega	A baixa só era realizada quando do retorno do	Atualmente a baixa de 3 formas, depende da filial

	<p>veículo para a filial, com a digitação dos CTC's e a informação no sistema.</p>	<p>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;</p> <p>2) Baixa Simultânea: O motorista confirma via rádio (voz) as entregas realizadas;</p> <p>3) A baixa é realizada somente após o retorno do veículo para a empresa.</p> <p>Esta só é utilizada quando as filiais não possuem a tecnologia de rádio.</p>
<p>Computador de bordo (rastreamento via satélite)</p>	<p>Antes da implantação dos rastreadores via satélite não era possível o rastreamento do veículo ou a comunicação com o motorista.</p>	<p>Atualmente o principal objetivo com o equipamento de rastreador é para efeito de segurança e posição real do veículo, facilitando as previsões de viagem. A empresa utiliza de um sistema de roteiro de viagem, e o motorista só pode parar nos locais pré-determinados, caso</p>

		contrário o veículo é bloqueado. Quando necessário é mantido contato via mensagens através do computador de bordo.
<b>Processo</b>	<b>Antes</b>	<b>Atualmente</b>
Esteiras de aferição	A aferição de peso x cubagem era realizada manualmente, com peso em balança individual e utilização fita métrica.	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.
Esteiras de Movimentação - <i>Sorter</i>	Idem ao citado no item anterior.	Com o equipamento do <i>Sorter</i> 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.

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 radio (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 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. 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 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?

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 departamento 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 empresa acredita que esta rastreabilidade contribui para o negócio do cliente?

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 do PR? 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, CTTC 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
Agregação de valor ao serviço ofertado para o cliente	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 organização como a esteira de aferição de peso/volume como uma ferramenta que não permite erro na cobrança para menor do frete.

Maior visibilidade do processo	
Redução do custo operacional	
Ganho de produtividade	
Aumento de competitividade em relação ao mercado concorrente, devido à precisão das informações e a agilidade do processo (longevidade).	
	Incompatibilidade concorrencial.
	Sensibilidade do cliente referente ao custo.

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 Despachos / Volumes / Peso real / Peso cubado
Extravio de Mercadoria / Avaria de Mercadoria (em %)
Tempo de processamento dos veículos
Aumento da lucratividade

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 SP 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, em SP 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 organização 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 mais bem 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?

Sim

Não

Não foi medido pela empresa

Justifique a resposta. Em caso afirmativo, informe qual foi o payback.

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 organização 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 empresa a inserção desta tecnologia na empresa para acompanhamento de suas mercadorias.