

RENATA AMORIM DA SILVA

TMS como ferramenta no Gerenciamento de
Transporte: um estudo de caso no segmento de
comércio eletrônico

RENATA AMORIM DA SILVA

TMS como ferramenta no Gerenciamento de Transporte: um estudo de caso no segmento de comércio eletrônico

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Logística: ênfase em transportes da Faculdade de Tecnologia Zona Leste, como requisito parcial à obtenção do título de tecnólogo.

Área de Concentração: Logística e Transporte

Orientador: Prof. Alcir das Neves Gomes

São Paulo
2009

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo da Publicação
Faculdade de Tecnologia da Zona Leste

SILVA, Renata Amorim da.

TMS como ferramenta no Gerenciamento de Transporte: um estudo de caso no segmento de comércio eletrônico/ Renata Amorim da Silva; orientador: Alcir das Neves Gomes - São Paulo, 2009.

Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Tecnologia Zona Leste, 2009.

1. Logística e Transporte 2. Gerenciamento de Transporte 3. TMS. TMS como ferramenta no Gerenciamento de Transporte: um estudo de caso no segmento de comércio eletrônico.

Nome: SILVA, Renata Amorim da.

Título: TMS como ferramenta no Gerenciamento de Transporte: um estudo de caso no segmento de comércio eletrônico

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Tecnologia
Zona Leste como requisito parcial à obtenção
de título de Tecnólogo.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Professor: _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

Professor: _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

Professor: _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

Ao meu Deus,
que tem me sustentado todos os dias.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me dar forças para concluir esse trabalho.

Aos meus pais por sempre me apoiarem em todas as etapas da minha vida e aos meus amigos que sempre estão ao meu lado nos momentos de dificuldade.

À minha gestora que me deu dicas muito importantes.

Ao professor Alcir das Neves Gomes pela atenção e apoio durante a elaboração dessa pesquisa.

RESUMO

SILVA, R.A. **TMS como ferramenta no Gerenciamento de Transporte: um estudo de caso no segmento de comércio eletrônico**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Tecnologia Zona Leste, São Paulo, 2009.

O gerenciamento do transporte é uma atividade de alta complexidade, devido utilizar um grande número de ativos, que se encontram dispersos geograficamente e o transporte hoje representa a maior conta individual de custos logísticos. Muitas empresas estão investindo em tecnologias de informação com o objetivo de reduzir seus custos de transporte, melhorar processos e aumentar a produtividade. Entre estas tecnologias, encontra-se a ferramenta *Transportation Management System* (TMS). Para esclarecer como esse software vem auxiliando o gerenciamento de transportes, nesse estudo será apresentado suas principais funcionalidades, contextualizando em quais níveis decisórios (estratégico, tático e operacional) ele pode ser utilizado. Utilizou-se na pesquisa um estudo de caso em uma empresa do segmento de comércio eletrônico que implantou o sistema. Os resultados apontam os principais motivos que levam as empresas a investirem nessa ferramenta e as principais entraves para sua implementação.

Palavras-chave: TMS, Gerenciamento de Transportes e Tecnologia da Informação.

ABSTRACT

SILVA, R. A. **TMS as a tool in Transportation Management: a case study in the segment of e-commerce**. 2009. Project of ending course – Faculdade de Tecnologia Zona Leste, São Paulo, 2009.

The management of transport is a highly complex activity because of a large number of assets that are geographically dispersed and transportation now represents the largest individual account of logistics costs. Many companies are investing in information technologies in order to reduce their transport costs, improving processes and increasing productivity. Among these technologies, is the tool Transportation Management System (TMS). To clarify how this software has helped the transportation management, in this study will be presented their key features through the context in which decision-making levels (strategic, tactical and operational) can be used. It was used in the research a case study in a business segment of e-commerce that has deployed the system. The results indicate the main reasons that lead companies to invest in this tool and the main obstacles to its implementation.

Keywords: TMS, Transportation Management and Information Technology.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Esquema gráfico de algumas decisões de transportes enquadradas em um dos três níveis de planejamento..... | 34 |
| Figura 2 - Apresentação esquemática do funcionamento de um software de otimização aplicada a transportes | 43 |
| Figura 3 - Relação entre as funcionalidades do TMS e os níveis de decisão..... | 49 |
| Figura 4 - Modelo de relatório disponibilizado pelo parceiro da empresa R&S..... | 56 |
| Figura 5 – Exemplo de relatório de performance disponibilizado no software TMS..... | 56 |
| Figura 6 - Gráfico de performance de entrega disponibilizado no software TMS..... | 57 |
| Figura 7 – Exemplo de relatório de faturamento..... | 58 |
| Figura 8 – Relatório comparativo de frete..... | 60 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO..... | 12 |
| 1 O PAPEL DO TRANSPORTE EM UMA CADEIA DE SUPRIMENTOS..... | 15 |
| 1.2 MODAIS DE TRANSPORTE | 17 |
| 1.2.1 Ferroviário..... | 17 |
| 1.2.2 Rodoviário..... | 19 |
| 1.2.3 Aquaviário..... | 20 |
| 1.2.4 Dutoviário..... | 22 |
| 1.2.5 Aéreo | 23 |
| 1.3 MULTIMODALIDADE E INTERMODALIDADE..... | 24 |
| 2 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO APLICADA À LOGÍSTICA..... | 26 |
| 2.1 PRINCIPAIS SISTEMAS APLICADOS À LOGÍSTICA | 26 |
| 2.1.1 Sistemas de planejamento..... | 27 |
| 2.1.2 Sistemas de Execução | 28 |
| 2.1.3 Sistemas de Comunicação | 29 |
| 2.1.4 Sistemas de Controle..... | 30 |
| 2.1.5 Sistemas de Concepção | 31 |
| 3 GERENCIAMENTO DO TRANSPORTE | 33 |
| 3.1 NÍVEL ESTRATÉGICO | 34 |
| 3.1.2 Definição da rede logística..... | 35 |
| 3.1.3 Decisão do modal de transporte | 35 |
| 3.1.4 Decisão da propriedade da frota..... | 36 |
| 3.2 NÍVEL TÁTICO..... | 36 |
| 3.2.1 Planejamento de Transportes..... | 36 |
| 3.2.2 Seleção dos transportadores | 37 |
| 3.2.3 Análise de Frete Retorno | 37 |
| 3.3 NÍVEL OPERACIONAL | 37 |
| 3.3.1 Programação dos equipamentos | 38 |
| 3.3.2 Definição de Rotas..... | 38 |
| 3.3.3 Consolidação de Cargas..... | 39 |
| 3.3.4 Consolidação e Auditoria de Fretes | 39 |
| 3.3.5 Monitoramento da Carga | 40 |
| 3.3.6 Documentação..... | 40 |
| 4 TMS (TRANSPORTATION MANAGEMENT SYSTEM)..... | 42 |
| 4.1 FUNCIONALIDADE DO TMS..... | 44 |
| 4.1.1 Gestão de frota | 44 |
| 4.1.2 Gestão e auditorias de fretes..... | 45 |
| 4.1.3 Roteirização e Programação de Veículos..... | 47 |
| 4.1.4 Controle de carga | 48 |
| 4.1.5 Rastreamento e Monitoramento do Nível de Serviço | 48 |
| 4.2 TMS: POSICIONAMENTO NOS NÍVEIS DECISÓRIOS | 49 |
| 4.3 INVESTIMENTOS NA FERRAMENTA TMS | 50 |

| | |
|----------------------------------|-----------|
| 5 ESTUDO DE CASO..... | 51 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 63 |
| REFERÊNCIAS | 66 |

INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado do comércio eletrônico tem pressionado a forma de atuação dos transportadores e embarcadores para conseguirem atender as exigências de seus clientes com relação à agilidade e nível de serviço. Esse fato tem levado as empresas do segmento a investirem em tecnologia da informação para reformulação de seus processos, reduzindo custos e constituindo um diferencial competitivo no mercado.

A logística que passou de uma simples operação, agora é vista como uma atividade estratégica nas organizações, principalmente no que diz respeito aos transportes. Hoje o transporte tem a maior conta individual de custos logísticos, que varia entre um terço e dois terços do total dos custos logísticos das empresas, desta forma, um bom gerenciamento de transporte pode garantir reduções de custos, um bom nível de serviços aos clientes, reduções nos tempos de entrega, entre outros benefícios (MARQUES, 2002).

O Gerenciamento do Transporte é uma atividade extremamente complexa devido ser responsável pelo fluxo de matéria-prima e produto acabado em todos os elos da cadeia logística.

Devido a essa complexidade, algumas organizações vêm investindo em tecnologia da informação aplicada ao transporte como uma forma de otimização de seus processos.

Uma importante ferramenta desenvolvida para a gestão do transporte são os Sistemas de Gerenciamento de Transportes (TMS - *Transportation Management System*).

Segundo Banzato (2005), o TMS é um sistema de gerenciamento de transportes que vem incrementando a qualidade e produtividade de todo o processo de transporte e distribuição, desta forma, torna-se uma ferramenta essencial para o gerenciamento das operações.

Os benefícios da implantação de um TMS traz impactos no nível de serviço e custos da rede logística, auxiliando no planejamento, execução, monitoramento das atividades relacionadas a carga, apoio a negociação e auditoria de frete.

Devido à importância desse assunto, o objetivo deste trabalho consiste em apresentar o uso do TMS (*Transportation Management System*) como uma ferramenta eficaz no gerenciamento de transportes e demonstrar como suas funcionalidades podem apoiar as principais decisões em transportes nos três níveis de planejamento: estratégico, tático e operacional.

Sendo assim, serão apresentadas as principais funcionalidades do sistema, com foco no monitoramento e controle da carga, negociação e gestão de frete e roteirização. Desta forma, a pesquisa busca responder a seguinte questão: Será que o modelo de gestão e a cultura organizacional da empresa, podem influenciar na efetividade do TMS como ferramenta no gerenciamento de transporte?

Em muitas empresas as soluções aplicadas a logística ficam sob responsabilidade de área de Tecnologia da Informação que praticamente não envolve a área estratégica e operacional da empresa, impactando nos resultados pós-implementação.

Além disso, a falta de integração entre as áreas envolvidas no projeto e o medo de investir e mudar a cultura organizacional da empresa são entraves para a implantação de um sistema.

Na elaboração da pesquisa será utilizado o método de estudo de caso, analisando uma empresa do segmento de comércio eletrônico e pesquisa bibliográfica nas áreas de transporte, comércio eletrônico e tecnologia da informação aplicada à logística.

No primeiro capítulo será exposto a importância do transporte para a cadeia de suprimentos e as principais modalidades de transportes. Será demonstrado conceitos pertinentes ao tema.

Já o segundo capítulo, iniciará um resumo do surgimento da tecnologia da informação aplicada à logística e as principais soluções encontradas no mercado.

O terceiro capítulo demonstrará a importância do gerenciamento do transporte. Como Ballou (2006), afirma: um gerenciamento eficaz representa redução de custos, contribui para intensificar a competitividade no mercado, aumentar as economias de escala na produção e reduzir os preços dos produtos em geral. Nesse capítulo, também serão abordadas as principais

decisões de transporte nos três níveis decisórios: nível estratégico, tático e operacional.

No quarto capítulo será demonstrado as principais funcionalidades do sistema TMS com o objetivo de contextualizar em quais níveis decisórios, ele pode ser utilizado.

O quinto capítulo traz um estudo de caso sobre uma empresa de comércio eletrônico, atuante no Brasil, demonstrando os resultados alcançados com a implementação do TMS como ferramenta no gerenciamento de transporte.

1 O PAPEL DO TRANSPORTE EM UMA CADEIA DE SUPRIMENTOS

O transporte exerce um papel de fundamental importância em toda a cadeia de suprimentos e sua eficiência traz grandes vantagens competitivas para as organizações, além de reduções de custos.

Segundo Chopra e Meindl (2003, p. 266), o transporte significa o movimento do produto de um local a outro, partindo do início da cadeia de suprimentos e chegando até o cliente e é um componente significativo dos custos, contraídos pela maioria das cadeias de suprimentos.

O crescimento do comércio eletrônico nos últimos anos aumentou os custos com transporte:

Com o crescimento do e-commerce e a conseqüente entregas de produtos em domicílio, os custos de transporte tornaram-se ainda mais significativos no varejo. De livros a alimentos, as empresas de venda pela Internet fazem entregas de produtos em pequenos pacotes à casa do cliente, substituindo caminhões cheios destinados às distribuidoras. Por isso, o custo de transporte representa uma fração maior do custo de entrega de produtos vendidos on-line (CHOPRA; MEINDL, 2003, p. 266).

Atualmente existe uma grande variedade de serviços de transportes para apoio às logísticas de produtos e de matérias-primas. Por esse motivo as necessidades de transporte podem ser satisfeitas de três modos: com a utilização de frota própria, por meio de contratos com especialistas em transportes ou a empresa poderá contratar serviço de transporte terceirizado (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006, p. 51).

Antes de a empresa escolher de que forma ela vai operar, devem ser analisadas algumas questões, além do custo, como controle, serviço ao consumidor e flexibilidade (MARTINS; ALT, 2005, p. 314):

- **Controle:** é muito importante, pois a facilidade de decidir o que fazer com sua frota, principalmente em situações de inflexibilidade por

parte do operador ou incapacidade interna de programação adequada;

- **Serviço ao consumidor:** pode fazer com que se opte pela frota própria nas situações em que o relacionamento direto com o cliente na entrega é imprescindível ao ramo da empresa e os operadores não estão preparados para isto;
- **Flexibilidade:** o uso da frota própria oferece maior flexibilidade por facilitar o uso de vários métodos que podem ser combinados formando um mix de transporte.

O uso da frota própria oferece essas vantagens, mas se a empresa não possui especialistas da área de transporte ou não tenha condições de mobilizar o seu capital para investimentos em veículos, equipamentos e empregados, é preferível optar pela terceirização do serviço de transporte.

Segundo Bowersox, Closs e Cooper (2006, p. 294), o transporte não se resume somente a movimentação do produto de um lugar para o outro, seu valor tem se tornado maior, à medida que a entrega correta dos produtos reduz os inventários, a armazenagem e o manuseio de materiais.

Podemos considerar que as principais funções do transporte na logística estão ligadas basicamente às dimensões de tempo e utilidade de lugar. Desde os primórdios, o transporte de mercadorias tem sido utilizado para disponibilizar produtos onde existe demanda potencial, dentro do prazo adequado às necessidades do comprador. Mesmo com o avanço de tecnologias que permitem a troca de informações em tempo real, o transporte continua sendo fundamental para que seja atingido o objetivo logístico, que é o produto certo, na quantidade certa, na hora certa, no lugar certo ao menor custo possível (BALLOU, 2006, p. 149).

Desta forma pode-se afirmar que o sucesso de qualquer cadeia de suprimento está estreitamente ligado à boa utilização do transporte e um sistema de transporte responsivo pode reduzir os custos de transporte e

permite que as empresas elevem seus lucros (CHOPRA; MEINDL, 2003, p. 266).

1.2 Modais de Transporte

Cada modal possui suas vantagens tanto pelo serviço como pelo custo, por isso, pode-se utilizar mais de um modal no transporte. Para escolher a melhor combinação é importante observar o valor agregado de cada produto, assim como a segurança do transporte (GOMES; RIBEIRO, 2004, p. 85).

Segundo Gomes e Ribeiro (2004, p. 86), em relação aos modais, há cinco pontos para classificar o melhor transporte: velocidade, consistência, capacidade de movimentação, disponibilidade e frequência.

Os cinco modais de transporte são: o ferroviário, o rodoviário, o aquaviário, o dutoviário e o aéreo.

1.2.1 Ferroviário

As ferrovias movimentaram grande volume de carga nos EUA continental e dominaram as cargas intermunicipais até a Segunda Guerra Mundial. Esse monopólio se deve a capacidade de transportar com um menor custo grandes embarques e de oferecer frequência de serviços. Entretanto após a Segunda Guerra Mundial, a forte concorrência de transportadores rodoviários, fez com que esse quadro mudasse, a participação das ferrovias nos transportes por volume e receita diminuiu (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006, p. 282).

De acordo com Bowersox, Closs e Cooper (2006, p. 283), em 1970, existiam 309.398 quilômetros de ferrovias nos EUA. Em 1998, esse número diminuiu para 193.095 quilômetros e nos últimos anos, o número de quilômetros de ferrovias tem se mantido estável.

No Brasil foram implantadas, no fim do século XIX e início do século XX, ferrovias com uma extensão expressiva de 30 mil quilômetros, para escoar a produção agrícola brasileira e transportar os produtos importados para o interior do território nacional (GOMES; RIBEIRO, 2004, p. 90).

O transporte ferroviário passou a ser utilizado principalmente no deslocamento de grandes massas de produtos homogêneos por longas distâncias, como minério de ferro, de manganês, carvão mineral derivados do petróleo e cereais em grão (como soja e milho), entre outros (GOMES; RIBEIRO, 2004, p. 90).

Assim como nos demais países do mundo, no Brasil também houve a perda de competitividade das ferrovias para a opção rodoviária. Caixeta Filho e Martins (2007, p. 27), atribuem esse fato a grande extensão das ferrovias, que em geral, sofriam forte regulação estatal, e o sistema de tarifas baseava-se no valor das mercadorias, enquanto o transporte rodoviário, apresentava pouca intervenção governamental e fretes baseados nos custos.

Abaixo seguem as principais vantagens e desvantagens do modal ferroviário (EXPORTA BRASIL, 2009):

Vantagens:

- Adequado para longas distâncias e grandes quantidades;
- Baixo custo do transporte;
- Baixo custo de infra-estrutura.

Desvantagens:

- Diferença na largura de bitolas;
- Menor flexibilidade no trajeto;
- Necessidade maior de transbordo;
- Tempo de viagem demorado e irregular;
- Alta exposição a furtos.

1.2.2 Rodoviário

O transporte rodoviário se expandiu no fim da Segunda Guerra Mundial. Segundo Bowersox, Closs e Cooper (2006, p. 284), isso é resultado da velocidade e da capacidade de operar sistemas “porta-a-porta”.

A indústria de transportes é formada por dois segmentos: carga cheia (TL – *truckload*) e carga não cheia (LTL – *less than truckload*), as operações de TL fazem as cobranças considerando o caminhão todo, independentemente da quantidade carregada e as taxas variam de acordo com a distância percorrida. Já as operações de LTL, fazem as cobranças de acordo com a quantidade carregada e distância percorrida e suas taxas apresentam economia de escala (CHOPRA; MEINDL, 2003, p. 271).

As operações de transporte rodoviário caracterizam-se por um custo fixo baixo e custos variáveis altos. Em comparação às ferrovias, o transporte rodoviário apresenta melhor desempenho nos carregamentos pequenos em distâncias curtas (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006, p. 285).

Os caminhões são capazes de movimentar menor variedade de cargas devido às restrições de segurança rodoviária, que limitam tamanho e peso de carregamentos, mas oferecem entrega razoavelmente mais rápida e confiável de cargas parceladas (GOMES; RIBEIRO, 2004, p. 89).

No Brasil, o transporte rodoviário é o mais utilizado e se expandiu desde a década de 1950, com a implantação da indústria automobilística e a pavimentação das rodovias (GOMES; RIBEIRO, 2004, p. 88).

Abaixo seguem as principais vantagens e desvantagens do modal rodoviário (EXPORTA BRASIL, 2009):

Vantagens:

- Adequado para curtas e médias distâncias;
- Simplicidade no atendimento das demandas e agilidade no acesso às cargas;
- Menor manuseio da carga e menor exigência de embalagem;

- Permite as vendas do tipo entrega porta a porta, trazendo maior comodidade para exportador e importador;
- Maior frequência e disponibilidade de vias de acesso;
- Maior agilidade e flexibilidade na manipulação das cargas;
- Facilidade na substituição de veículos, no caso de acidente ou quebra;
- Atua de forma complementar aos outros modais possibilitando a intermodalidade e a multimodalidade.

Desvantagens:

- Fretes mais altos em alguns casos;
- Menor capacidade de carga entre todos os outros modais;
- Menos competitivo para longas distâncias.

1.2.3 Aquaviário

Dentro dos Estados Unidos, o transporte aquaviário ocorre pelo sistema de vias navegáveis (grandes lagos e rios) ou pelo litoral. É o mais indicado para cargas muito grandes a um baixo custo (CHOPRA; MEINDL, 2003, p. 273).

Em 1998, havia 38.665 quilômetros de vias navegáveis disponíveis para o transporte interno, sem incluir os Grandes Lagos ou embarques de cabotagem. Esse sistema de transporte tem se mantido estável nas últimas décadas e a previsão é que continue assim nos próximos anos.

O transporte hidroviário é o mais indicado para o transporte de cargas muito grandes a um baixo custo, porém possui desvantagens, conforme afirma Chopra e Meindl (2003, p. 273):

Nos Estados Unidos é utilizado principalmente para o embarque de mercadorias a granel em grande volume e é o meio de transporte mais barato para o transporte desse tipo de carga. Porém, é o mais lento de todos os meios de transporte e existem atrasos significativos em portos e terminais. Isso faz com que o transporte hidroviário seja de difícil operação para viagens de fretes pequenos [...].

O transporte hidroviário pode ser de longo curso (oceânico) e de cabotagem. No Brasil, quanto ao modo marítimo de cabotagem, a costa brasileira possui um bom número de portos marítimos, além de alguns fluviais que atendem navios costeiros (como Porto Alegre, Manaus e Belém), entretanto, o transporte de cabotagem está preso à operação portuária, que possui muitos problemas: como burocracia, congestionamentos, atrasos nas chegadas e saídas dos navios, greve dos estivadores, entre outros (GOMES; RIBEIRO, 2004, p. 92).

Por outro lado, os custos de perdas e danos no transporte hidroviário são considerados baixos, se compararmos aos outros modais. Não é dada maior importância a danos físicos em mercadorias de baixo valor e as perdas devidas aos atrasos não são grandes (GOMES; RIBEIRO, 2004, p. 93).

Abaixo seguem as principais vantagens e desvantagens do modal hidroviário (EXPORTA BRASIL, 2009):

Vantagens:

- Maior capacidade de carga;
- Carrega qualquer tipo de carga;
- Menor custo de transporte.

Desvantagens:

- Necessidade de transbordo nos portos;
- Distância dos centros de produção;
- Maior exigência de embalagens;
- Menor flexibilidade nos serviços aliado aos freqüentes congestionamentos nos portos.

1.2.4 Dutoviário

Os dutos é um meio de transporte muito eficiente no transporte de líquidos e gases em grande volume e materiais que podem permanecer suspensos em líquidos a serem movimentados como fluídos (GOMES; RIBEIRO, 2004, p. 95).

Nos EUA os oleodutos representam aproximadamente 56,8% de toda a movimentação em tonelada/quilômetro de petróleo não-refinado, o que representa parte significativa do sistema de transporte (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006, p. 286).

Os derivados do petróleo e o gás natural são os principais produtos transportados e com relação ao tempo de trânsito, o transporte dutoviário é o mais confiável, pois existem poucas interrupções durante o transporte. A movimentação dos dutos é lenta, sendo contrabalançada pelo fato dos dutos operarem 24 horas por dia e sete dias por semana, isso gera uma velocidade muito maior quando comparada a outros modais (GOMES; RIBEIRO, 2004, p. 96).

Segundo Bowersox, Closs e Cooper (2006, p. 286), os dutos têm os mais altos custos fixos, isso se deve ao direito preferencial de passagem pelos dutos, à necessidade de controle e ao bombeamento. Por outro lado, possui os menores custos variáveis, isso se deve ao fato de não necessitarem de mão-de-obra intensiva a partir da sua construção.

Abaixo seguem as principais vantagens e desvantagens do modal hidroviário (EXPORTA BRASIL, 2009):

Vantagens:

- Adequado para o transporte em distâncias variáveis;
- Podem dispensar armazenamento;
- Simplificam carga e descarga;
- Baixo custo de transporte;

- Menor possibilidade de perdas ou roubos;
- Alta confiabilidade.

Desvantagens:

- Média capacidade de transporte;
- Baixa disponibilidade e flexibilidade;
- Elevados investimentos em dutos e sistemas de bombeamento;
- Risco de acidentes ambientais.

1.2.5 Aéreo

As transportadoras aéreas oferecem um meio de transporte veloz e consideravelmente caro. É indicado para o transporte de cargas inferiores a 230 quilos (itens pequenos), incluindo produtos de alta tecnologia e de valor alto (CHOPRA; MEINDL, 2003, p. 270).

Outras mercadorias transportadas por esse modal são os perecíveis (flores, frutas nobres, medicamentos, entre outros), que podem eventualmente ser comercializadas em pontos distantes, em função da rapidez do avião (GOMES; RIBEIRO, 2004, p. 94).

Os custos fixos do transporte aéreo são baixos se comparados ao transporte ferroviário, hidroviário e por dutos, já os custos variáveis do transporte aéreo de carga são extremamente altos, em razão do combustível, das tarifas, da manutenção e da mão-de-obra (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006, p. 286).

Tem crescido a procura pelo transporte aéreo, apesar do valor do frete, isso se deve a rapidez do serviço e aos baixos riscos envolvendo esse meio de transporte.

Abaixo seguem as principais vantagens e desvantagens do modal aéreo (EXPORTA BRASIL, 2009):

Vantagens:

- Adequado para mercadorias de alto valor agregado, pequeno volume e com urgência na entrega;
- Velocidade no transporte
- Não necessita embalagem mais reforçada (manuseio mais cuidadoso).

Desvantagens:

- Menor capacidade de carga;
- Valor do frete mais elevado em relação aos outros modais.
- Custo elevado de infra-estrutura

1.3 Multimodalidade e Intermodalidade

Nos últimos anos, cresceu a utilização do transporte de mercadorias em processos que utilizam mais de um modal devido aos ganhos econômicos. O crescimento do transporte internacional tem sido um dos principais motores dessa mudança (BALLOU, 2006, p. 157).

Multimodalidade e intermodalidade são operações que são realizadas pela utilização de mais de um modal de transporte, porém a semelhança entre as duas está apenas no ponto do transporte em si, na parte física.

Na Operação de Transporte Multimodal – OTM existe a emissão de um único contrato de transporte, cobrindo o trajeto total da carga e utiliza duas ou mais modalidades de transporte (EXPORTA BRASIL, 2009).

A intermodalidade, por outro lado, caracteriza-se pela emissão individual de documento de transporte para cada modal e existe a divisão de responsabilidade. Se em uma operação de transporte são utilizados caminhão, navio e trem, existe a emissão de três documentos independentes, um de cada

transportador. Ou seja, cada um assume a responsabilidade por sua parte do trajeto (BOWERSOX, CLOSS; COOPER, 2006, p. 289).

Para Gomes e Ribeiro (2006, p. 97), o objetivo de cada combinação intermodal é integrar as características mais vantajosas de cada modal, visando conseguir ótimos desempenhos.

As técnicas mais utilizadas pelos Estados Unidos, está no acoplamento entre os modais, focando a integração entre o modal rodoviário e ferroviário. Esse tipo de abordagem pode ser classificado da seguinte forma: *container on flatcar* (COFC), *trailer on flatcar* (TOFC), *car less*, *roadrailer* e *containerships* (GOMES; RIBEIRO, 2004, p. 97-98).

- ***Container on flatcar (COFC)***: consiste em colocar uma carreta ou contêiner sobre um vagão plataforma (BALLOU, 2006, p. 159).
- ***Trailer on flatcar (TOFC) ou piggyback***: é o transporte de semi-reboques em vagões plataforma ferroviários, normalmente em trajetos bem maiores que os normalmente cobertos em caminhão (BALLOU, 2006, p. 158);
- ***Car less***: utiliza o vagão ferroviário convencional, onde a carreta é acoplada a um vagão ferroviário igualmente adaptado, conhecido como *truck* ferroviário, podendo ser criado um trem específico com outros tipos de vagões (GOMES; RIBEIRO, 2004, p. 98);
- ***Roadrailer***: consiste em um chassi que pode ter rodas de vagão ferroviário ou pneus (GOMES; RIBEIRO, 2004, p. 98);
- ***Containerships***: *fishyback*, *trainship* e *containership* utilizam hidrovias que são uma das formas mais baratas de transporte. Os conceitos descrevem carretas rodoviárias, trens e contêneiros transportados em uma balsa ou embarcação (BOWERSOX, CLOSS; COOPER, 2006, p. 290).

2 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO APLICADA À LOGÍSTICA

A globalização é responsável por mudanças no ambiente empresarial, pois as empresas tiveram que se ajustar as oportunidades do mercado para garantirem a competitividade.

Por essa razão, as empresas têm procurado inovar ou adquirir novas tecnologias para melhorar o nível de serviço e reduzir custos, na tentativa de se diferenciarem e aumentarem a percepção de valor dos seus clientes (BANDEIRA; MAÇADA; 2008).

Investir em tecnologia da informação não é uma atividade fácil para muitas organizações, pois isso, pressupõe que os investimentos em TI aplicados à logística, além de passar por uma análise operacional, devem ser viabilizados tática e estrategicamente (BANZATO, 2005, p. 13).

Além disso, existem outras dificuldades como a falta de experiência entre os profissionais de TI e os profissionais de logística, que não têm conhecimento sobre quais as soluções de TI adotar, segundo as características do negócio (BANDEIRA; MAÇADA, 2008).

A própria cultura organizacional da empresa pode colocar entraves para a implantação dos sistemas, como o medo de investir ou mudar a forma com que determinadas atividades são realizadas (BESSA; CARVALHO, 2005).

As soluções de tecnologia da informação aplicadas à logística devem ser avaliadas de forma integrada, a implantação deve envolver a direção no processo de tomada de decisão e a área operacional que será responsável por executar as atividades após a implementação.

2.1 Principais sistemas aplicados à logística

Hoje, no mercado existem diversas soluções disponíveis, aplicadas à logística. Essas soluções estão classificadas em cinco grupos distintos:

sistemas de planejamento, sistemas de execução, sistemas de comunicação, sistemas de controle e sistemas de concepção.

2.1.1 Sistemas de planejamento

Os sistemas de planejamento são sistemas sofisticados que apóiam a tomada de decisão, permitindo examinar as soluções mais práticas dentro das restrições impostas: produção, instalações, transporte, inventários e limitações de matérias-primas (BOWERSOX; CLOSS; COOPER 2006, p. 176).

Podem ser agrupados em dois grupos: estratégico e tático. Os sistemas de planejamento estratégico estão ligados as decisões de longo prazo, enquanto o planejamento tático enfoca as questões operacionais.

- **Customer Relationship Management (CRM):** são sistemas especializados no atendimento personalizado dos clientes. É uma ferramenta que unifica as informações dos clientes e cria uma visão única, centralizando as interações e antecipando as necessidades dos clientes. Permite ainda o controle de atividades promocionais e seus impactos na demanda, assim como o controle de atividades de garantia de produtos (BANDEIRA; MAÇADA, 2008).
- **Supplier Relationship Management (SRM):** são sistemas especializados no relacionamento personalizado das empresas com seus fornecedores (BANZATO, 2005, p.28).
- **Enterprise Resource Planning (ERP):** é um sistema de gestão que automatiza os departamentos e processos de uma organização, melhorando o fluxo de informações. Com esse software a empresa pode gerenciar partes importantes do negócio, incluindo projeto do produto, compras de matérias-primas ou componentes e controle de estoque, interagindo com fornecedores, oferecendo suporte aos clientes e manejando pedidos (GOMES; RIBEIRO, 2004, p. 180).

- **Material Requirements Planning (MRP) e Manufacturing Resources Planning (MRPII):** são sistemas em que o planejamento das necessidades de materiais e recursos de manufatura é desenvolvido automaticamente. Desdobram as necessidades dos clientes, sejam pedidos ou previsões na programação da aquisição de materiais e produção (BANZATO, 2005, p. 28)
- **Distribution Resources Planning (DRP):** são sistemas que amparam o planejamento dos recursos necessários à distribuição de uma dada demanda num determinado período (BANZATO, 2005, p.28).
- **Advanced Planning and Scheduling (APS):** são sistemas de processamento para o processamento de regras de nivelamento da programação da produção, buscando maximizar a utilização dos recursos de manufatura, onde houver restrições, tais como: materiais, mão-de-obra e capacidade de equipamentos (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006, p. 176).

2.1.2 Sistemas de Execução

Os sistemas de execução funcionam em conjunto com o ERP para facilitar a troca de dados e oferecer suporte às operações logísticas, pois em alguns sistemas ERP faltam capacitações para facilitar operações simultâneas de armazenamento e transporte (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006, p. 175).

O gerenciamento da execução das atividades logísticas pode ser apoiado por sistemas automatizados, tais como:

- **Warehouse Management System (WMS):** o WMS é um sistema de gestão de armazéns, que otimiza todas as atividades operacionais

(fluxo de materiais) e administrativas (fluxo de informações) dentro do processo de armazenagem, incluindo atividades como: recebimento, inspeção, endereçamento, armazenagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos e controle de inventário (BANZATO, 2005, p.53).

- **Transportation Management System (TMS):** é um sistema de Gerenciamento de Transporte responsável pelo controle do transporte de cargas, determinando o modal, gerenciando a consolidação de fretes e coordenando os esforços de transporte (BANDEIRA; MAÇADA, 2008).
- **Manufacturing Execution System (MES):** são softwares específicos que preenchem o espaço deixado entre o planejamento e a execução, monitorando e analisando a operação (produção), em tempo real, por meio de soluções automatizadas (BANZATO, 2005, p.29).

2.1.3 Sistemas de Comunicação

Os sistemas de comunicação integram os sistemas, organizações e pessoas, facilitando o fluxo de informações.

A transmissão de informações é feita em tempo real, a partir do momento que as empresas precisam fazer com que as informações sobre o pedido, o embarque e o faturamento estejam disponíveis aos fornecedores, às instituições financeiras, aos transportadores e aos clientes (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006, p. 175).

- **Eletronic Data Interchange (EDI):** o EDI é uma ferramenta de comunicação que possibilita a troca de informação. É significativo na troca de informações entre empresas que se relacionam com frequência, os dados trafegam na internet, utilizada como rede que

integra as empresas, independentemente do porte, estrutura de tecnologia da informação ou nível de conhecimento dos funcionários (GOMES; RIBEIRO, 2004, p. 200).

- **Código de Barras:** sistemas de etiquetas padronizadas para identificação de produtos, esses códigos são utilizados na aquisição de dados por parte dos sistemas de informações logísticas (MAÇADA; FELDENS; SANTOS, 2006).
- **Leitores a laser:** são sistemas que utilizam laser para copiar, ler e interpretar códigos de barras (BANZATO, 2005, p.29).
- **Radiofrequency identification (RFID):** tecnologia que suporta comunicações sem fio para leitura e transmissão de dados. São utilizados nas cadeias de suprimento por etiquetas rastreáveis que permitem o controle do posicionamento de produtos (MAÇADA; FELDENS; SANTOS, 2006).
- **Sistemas controlados pela voz e sistemas controlados pela luz:** nos sistemas controlados pela voz, a transmissão de informações é feita por meio de sistemas de reconhecimento de voz, enquanto os sistemas controlados pela luz, a comunicação automática através da luz, identifica visualmente as tarefas a serem realizadas pela operação (BANZATO, 2005, p.30).

2.1.4 Sistemas de Controle

Algumas soluções automatizadas permitem o monitoramento do negócio, apoiando a gestão logística por meio de indicadores de desempenho (KPI – *Key Performance Indicators*).

Os KPIs são medições quantificadas usadas para refletir os fatores críticos de sucesso da organização, de modo a poder avaliar determinadas atividades para determinar as ações a serem tomadas (NUNES, 2009).

São encontradas em soluções como EIS (*Executive Information System*) e DSS (*Decision Suport System*):

- ***Executive Information System (EIS)***: são softwares que “asseguram a visualização dos indicadores estratégicos do negócio para que a alta cúpula possa tomar decisões de acordo com a realidade dos dados” (BANZATO, 2005, p.30).
- ***Decision Suport System (DSS)***: são soluções que “fornecem a informação em um nível de detalhe adequado à gerência e supervisão para que a mesma possa tomar decisões adequadas” (BANZATO, 2005, p.30).

2.1.5 Sistemas de Concepção

Segundo Banzato (2005, p.30), “o sucesso de uma logística começa a partir de uma boa concepção e implementação de um projeto e neste contexto existem várias soluções automatizadas, tais como”:

- **Concepção de recursos logísticos**: são sistemas específicos desenvolvidos para a realização de desenhos de equipamentos e layout, bem como análise de indicadores de desempenho, auxiliam no posicionamento de áreas, equipamentos e recursos operacionais.
- **Ergonomia**: são soluções que avaliam e auxiliam no projeto de um adequado ambiente de trabalho ao trabalhador, respeitando as normas internacionais.

- **Embalagens:** soluções automatizadas que desenvolvem as embalagens em toda a Cadeia de Abastecimento, desde a embalagem primária, até mesmo a formação das cargas dentro dos veículos.
- **Simuladores de processos de negócio:** são soluções específicas para analisar a situação atual dos processos de negócio e os impactos de alterações que poderão ser feitas, fornecem também auxílio no redesenho de processos.
- **Simuladores de malha logística:** são simuladores logísticos que avaliam os diversos cenários de malhas logísticas, analisando impactos e apresentam de forma rápida e precisa os resultados para a proposição de um novo cenário.
- **Simuladores operacionais gráficos:** são simuladores que podem gerar cenários gráficos de forma que se pode visualizar uma operação logística em realidade virtual antes de ser implementada e aprovada.
- **Análise de riscos e tomada de decisão:** são soluções específicas para análise de riscos em projetos e apoio à tomada de decisão, também apóiam o desenvolvimento e implementação de projetos.
- ***Project Management Information System (PMIS)*:** são sistemas que automatizam todo o desenvolvimento de um projeto, desde a documentação das fases, passando pelos cronogramas, dimensionamento de recursos necessários, análises de progresso, até o encerramento.

3 GERENCIAMENTO DO TRANSPORTE

No mundo atual em que a globalização permitiu que os países comercializassem entre si, o transporte tornou-se de suma importância para a distribuição das mercadorias.

O valor do transporte tem se tornado maior do que a movimentação do produto de um lugar ao outro, porque se bem gerenciado pode proporcionar redução de custo, redução no tempo de entrega, melhora no nível de serviço e satisfação dos clientes.

Para a maioria das empresas, o transporte representa o elemento mais importante em termos de custo logístico. Devido a sua importância, o transporte tem recebido considerável atenção gerencial e em todas as empresas possuem profissionais responsáveis pelo transporte.

Segundo Gomes e Ribeiro (2004, p. 115): “No Brasil, os custos de transporte são os maiores da logística, com variação entre 4% e 5% do faturamento bruto, superando, por vezes, o lucro operacional”.

Para Ballou (2006, p. 150), um gerenciamento eficaz não representa somente redução de custos, um sistema de transporte eficiente e barato, contribui para intensificar a competitividade no mercado, aumentar as economias de escala na produção e reduzir os preços dos produtos em geral.

A gestão da operação de transporte é uma atividade complexa. Conforme Marques (2002):

A gestão de transportes é parte essencial de um sistema logístico. É a atividade responsável pelos fluxos de matéria-prima e produto acabado entre todos os elos da cadeia logística. Utiliza grande número de ativos que se encontram dispersos geograficamente, o que torna a gestão de transportes ainda mais complexa.

Pensando nisso, diversas soluções de tecnologia foram desenvolvidas para apoiar o gerenciamento e a tomada de decisão na área de transportes, como foi visto no capítulo anterior, são inúmeras as tecnologias que as empresas podem adotar, escolhendo a mais indicada para o seu tipo de negócio e processo. Nesse cenário, ganham destaque os sistemas de

gerenciamento de transporte (TMS – *Transportation Management System*), que é uma ferramenta essencial para um gerenciamento eficaz do transporte. Suas funcionalidades, como apoio as principais decisões de transporte serão apresentadas com mais detalhes no capítulo quatro.

Nesse capítulo as decisões de transporte serão abordadas nos três níveis decisórios: nível estratégico, tático e operacional.

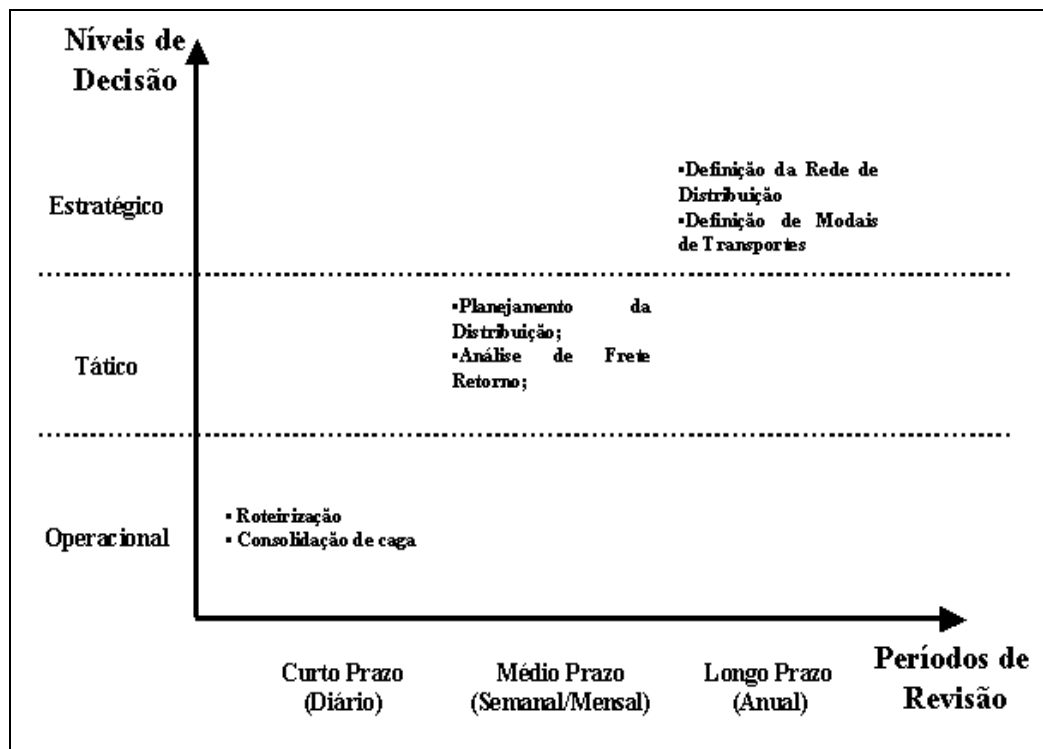


Figura 1 - Esquema gráfico de algumas decisões de transportes enquadradas em um dos três níveis de planejamento
Fonte: Marques (2002)

3.1 Nível Estratégico

Este nível de planejamento está relacionado à tomada de decisão em longo prazo. São exemplos de decisões de planejamento estratégico:

[...] a conveniência de alianças estratégicas, o desenvolvimento e refinamento das capacitações de produção e as oportunidades de mercado relativas à capacidade de resposta aos clientes (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006, p. 170).

Para Marques (2002), existem outras decisões importantes relacionadas ao nível de planejamento que devem ser levadas em consideração: a definição da rede logística, decisão de utilização de modais e decisão da propriedade da frota.

3.1.2 Definição da rede logística

A gestão do transporte possui forte influência na gestão estratégica da rede logística, que determinará a localização de instalações, CDs em função da localização de seus fornecedores, clientes e dos fluxos de materiais. Esta decisão leva em consideração o menor custo logístico total, com o cuidado de manter algumas premissas como o nível de serviço (MARQUES, 2002).

3.1.3 Decisão do modal de transporte

No mercado existe uma grande variedade de serviços de transporte em torno dos cinco modais de transporte: rodoviário, ferroviário, aéreo, aquaviário e dutoviário. A partir, dessas opções o usuário seleciona um serviço que lhe proporcione a melhor combinação de qualidade e custos (BALLIOU, 2006, p 150).

Quanto ao nível de serviço para a decisão de qual modal é o adequado, deve-se levar em consideração: velocidade do transporte, disponibilidade, confiabilidade, capacidade e frequência (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006, p 287).

3.1.4 Decisão da propriedade da frota

É aconselhável realizar uma avaliação financeira precisa dos impactos no fluxo de caixa da empresa em qualquer decisão, além de calcular a taxa de retorno dos investimentos ou desinvestimentos (casos em que se possui frota própria e queira terceirizá-la). Fatores de custo, qualidade do serviço e rentabilidade devem ser considerados determinantes para suportar esta decisão (MARQUES, 2002).

3.2 Nível tático

Este nível está relacionado com as decisões ligadas ao planejamento de gestão de transportes de médio prazo.

Os processos de planejamento tático avaliam as necessidades dos clientes e identificam uma combinação operacional entre produção, inventário, instalações e utilização de equipamento, a qual pode ser aplicada dentro das restrições de capacidade (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006, p 176).

3.2.1 Planejamento de Transportes

De acordo com Marques (2002), o planejamento de transportes irá estabelecer regras e premissas para a geração dos roteiros que deverão ser seguidos na programação de transportes.

Estas regras visam adequar o tamanho da frota utilizada com o objetivo de manter serviço e reduzir custos.

3.2.2 Seleção dos transportadores

A seleção dos transportadores não é um processo estruturado nas empresas, normalmente, as contratações de parceiros são baseadas no preço.

Praticamente todas as empresas utilizam o serviço de transporte terceirizado, mesmo as que possuem frotas próprias, pois necessitam de serviços complementares para suas necessidades de transportes (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006, p. 305).

Alguns fatores devem ser levados em consideração para a contratação de transportadores como: custo, prazo de entrega, confiabilidade, capacidade, acessibilidade e segurança.

Para Marques (2002), as conseqüências deste modelo desestruturado de contratação de transportes, torna a busca por bons transportadores um processo demorado e em alguns casos pode trazer algumas conseqüências, como prejuízos por atrasos na entrega e perdas de fatias de mercado.

3.2.3 Análise de Frete Retorno

Para Marques (2002), é preciso identificar oportunidades de utilizar veículos em trânsito de retorno para evitar o envio de outro veículo na mesma direção. Isso é possível por meio da observação da estrutura da rede logística e de como estão ocorrendo os fluxos de transportes entre os elos da cadeia.

3.3 Nível Operacional

No nível operacional, estão as atividades do dia-a-dia relacionadas com a programação de transportes: programa dos equipamentos, definição de rotas,

consolidação de cargas, consolidação e auditoria de fretes, monitoramento da carga, documentação, entre outros.

3.3.1 Programação dos equipamentos

A programação de equipamentos é uma das principais responsabilidades do departamento de transportes. É um processo importante, pois um gargalo operacional sério e dispendioso pode resultar da ociosidade de equipamentos de transporte aguardando carga e descarga (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006, p.304).

A programação dos equipamentos de entrega e coleta otimiza a utilização dos equipamentos, por isso, muitas empresas estão realizando agendamentos, para evitar longos tempos de espera e congestionamentos nas docas.

Segundo Bowersox, Closs e Cooper (2006, p. 304): “a programação efetiva de equipamentos tem sido um aspecto decisivo na implementação de uma organização logística baseada em tempo”.

3.3.2 Definição de Rotas

A definição das rotas de embarque pode garantir uma operação mais eficiente da frota e atender às exigências dos clientes quanto ao tempo de entrega.

A roteirização é uma operação complexa, devido às restrições que devem ser levadas em consideração: janelas de tempo das paradas, recolhimento de mercadorias devolvidas nas paradas, planejamento de frete retorno, restrições quanto a duração do tempo de viagem dos motoristas e respectivas paradas para descanso e a utilização da frota ao longo de múltiplos períodos de tempo (BALLOU, 2006, p. 136).

Os sistemas de gerenciamento de transporte são ferramentas eficazes na roteirização e programação dos embarques.

3.3.3 Consolidação de Cargas

Os custos dos fretes estão diretamente relacionados ao tamanho dos embarques e à extensão dos percursos, por isso, a consolidação de carga é muito importante.

Toda a cadeia de suprimentos está buscando reduzir o tempo de manutenção de inventários, a partir de uma melhor sincronização entre reabastecimento e demanda, com isso os pedidos passaram a ser menores e mais freqüentes. O aumento do número de embarques menores resulta no aumento dos custos de transporte e congestionamento no manejo e nas docas (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006, p.307).

Bowersox, Closs e Cooper (2006, p. 308) ainda afirmam que com a mudança para pedidos menores e mais freqüentes, existe uma alteração no composto de modais no transportes de pequenos volumes, passando de caminhões de carga completa para os de carga incompleta. O aumento nos custos de frete pode subir duas ou três vezes.

Segundo Ballou (2006, p. 386): a “eficiência pode ser então melhorada mediante a consolidação de um número de volumes menores numa única carga e o conseqüente manuseio da carga consolidada”.

3.3.4 Consolidação e Auditoria de Fretes

A consolidação de pequenos fretes em fretes maiores é uma maneira de conseguir um custo menor de transporte por unidade de peso. A redução das tarifas para os embarques de maior porte é um fator que incentiva os gerentes a optar pelos embarques de maior volume (BALLOU, 2006, p. 210).

A auditoria dos conhecimentos de cargas são muito importantes, pois permitem analisar se o faturamento está de acordo com a negociação. A complexidade das tarifas de transportes resulta em muitos erros no faturamento, então é importante que haja conferências periódicas.

O porte da empresa pode dificultar essa gestão do frete, pois muitas empresas não utilizam sistemas informatizados, então essas conferências são realizadas manualmente.

3.3.5 Monitoramento da Carga

Também são responsabilidades importantes na gestão de transporte, o rastreamento da carga.

Hoje em dia, com as inúmeras soluções de TI, é possível, monitorar a carga em tempo real. Uma funcionalidade muito difundida é o *tracking* que disponibiliza informações sobre status e localização dos pedidos. Também disponibiliza informações imediatas sobre ocorrências de roubo de carga e avarias no percurso de entrega (MARQUES, 2002).

3.3.6 Documentação

Para a execução de um serviço de transporte é necessário alguns documentos básicos. O propósito dessa documentação é proteger os interesses dos envolvidos na transação.

Os três principais tipos de documentação de transporte são:

- **Conhecimento de embarque:** é um documento (contrato legal), essencial na movimentação de fretes. Estabelece termos e responsabilidades entre embarcador e transportador sobre a movimentação da carga até o destino especificado, e com entrega sem danos ou perdas (BALLOU, 2006, p.182).

- **Conhecimento de frete:** é um documento de fatura onde são cobrados os encargos pelos serviços executados pelo transportador. Os encargos do frete podem ser pré-pagos pelo embarcador ou cobrado posteriormente do consignatário (BALLOU, 2006, p. 182).
- **Manifesto de embarque:** lista as paradas ou consignatários individuais quando múltiplas cargas são colocadas em um único veículo. O manifesto lista as paradas, os conhecimentos de embarque, peso e contagem de volumes de cada carga, com o objetivo de fornecer um documento único que defina o conteúdo geral da carga (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006, p. 312).

4 TMS (*TRANSPORTATION MANAGEMENT SYSTEM*)

O custo logístico relacionado com o processo de distribuição representa uma parcela significativa no custo logístico total (BANZATO, 2005, p.91).

Desta forma, Marques (2002) afirma que:

[...] um bom gerenciamento de transportes pode garantir melhores margens para a empresa, através de reduções de custos e/ou uso de mais racional dos ativos, e um bom nível de serviço para os clientes, através do aumento da disponibilidade de produtos, reduções nos tempos de entrega, entre outros benefícios.

Diante desse contexto e devido ao fato do gerenciamento do transporte ser fundamental para a prestação de um serviço de qualidade aos clientes, as organizações passaram a investir na tecnologia da informação que pode trazer vantagens competitivas se explorada adequadamente.

A tecnologia da informação voltada à distribuição mais utilizada no mercado hoje é o TMS. De acordo com Marques (2002), um sistema TMS, pode ser definido como:

[...] software que auxilia no planejamento, execução, monitoramento e controle das atividades relativas à consolidação de carga, expedição, emissão de documentos, entregas e coletas de produtos, rastreabilidade da frota e de produtos, auditoria de fretes, apoio à negociação, planejamento de rotas e modais, monitoramento de custos e nível de serviço, e planejamento e execução de manutenção da frota.

Para Banzato (2005, p. 91), o TMS é um software que pode funcionar incorporado ao ERP para a administração do transporte, que permite ao usuário visualizar e controlar toda a sua operação logística. Seus principais benefícios são assegurar a rastreabilidade do pedido e a produtividade em todo o processo de distribuição.

Algumas empresas vêem a possibilidade de conquistar novos clientes e ampliar os negócios. Segurança, economia e maior controle das operações são alguns dos ganhos que as empresas contabilizam ao implantar um sistema de gerenciamento de transportes (CARDOSO; MARINO, 2007, p. 112).

O TMS precisa identificar e avaliar proativamente as estratégias e táticas de transporte, para determinar os melhores métodos de movimentar os produtos dentro das restrições existentes e as principais realizações advindas desse sistema são as economias de custo e a funcionalidade para oferecer dados confiáveis (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006, p. 208).

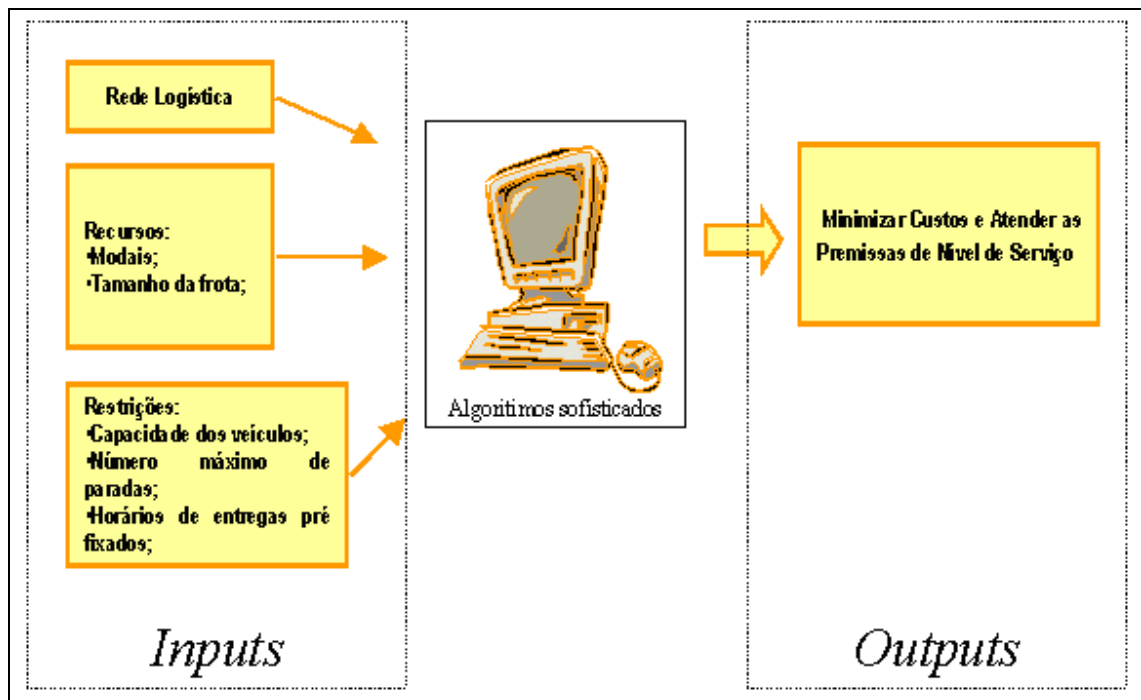


Figura 2 - Apresentação esquemática do funcionamento de um software de otimização aplicada a transportes
Fonte: Marques (2002)

O primeiro passo para implantação de um TMS é escolher o sistema que atende a necessidade do negócio. Para Banzato (2005, p. 92), é necessário avaliar com muita cautela as soluções apresentadas pelo mercado, pois podem ser apresentadas em módulos específicos que podem diferenciar significativamente uma solução TMS de outra.

Segundo Marino e Cardoso (2007, p. 112), os aspectos fundamentais para a escolha do melhor fornecedor são: a tecnologia empregada no desenvolvimento do sistema, funcionalidades e ferramentas diferenciais, nível de flexibilidade para implementações, nível de suporte técnico oferecido pelo

fabricante, capacidade de investimentos futuros em tecnologia e garantias de continuidade do produto.

Devido ao grande número de soluções disponíveis no mercado, serão apresentadas as principais funcionalidades encontradas.

4.1 Funcionalidade do TMS

Hoje no mercado são apresentadas inúmeras soluções TMS com módulos específicos. As funcionalidades são desenvolvidas de acordo com a necessidade específica das empresas.

Nos próximos tópicos serão abordadas as principais funcionalidades encontradas no mercado.

4.1.1 Gestão de frota

O TMS é uma ferramenta importante no gerenciamento diário das atividades de transporte. Uma funcionalidade do sistema que auxilia nesse gerenciamento é a gestão da frota.

De acordo com a demanda, o TMS pode indicar uma maior ou menor necessidade de veículos a serem utilizados (MARQUES, 2002).

Para Banzato (2005, p. 92-93), as principais funcionalidades que uma solução TMS possui, no que diz respeito ao software de gestão de frota compreende:

- **Controle de cadastro de veículo:** considera todas as informações necessárias relacionadas com cada veículo da frota (seguro, leasing, entre outros);
- **Controle de documentação:** licenciamento, impostos, taxas, boletins de ocorrência, pagamentos (a vista, parcelado);

- **Controle de manutenção:** controla as atividades relacionadas a manutenção (garantias, manutenção preventiva, corretiva, entre outros).
- **Controle de estoques de peças:** envolve o cadastro de componentes (localização de componentes, entre outros);
- **Controle de funcionários agregados:** controla o cadastro de funcionários agregados;
- **Controle de combustíveis e lubrificantes:** controla todas as informações de atividades relacionadas com abastecimento de combustíveis e lubrificantes (frota, data, veículo, custo, local, entre outros);
- **Controle de tacógrafos:** monitora o comportamento do motorista durante toda a viagem;
- **Controle de pneus e câmaras:** através do número de fogo do pneu e etiquetas nas câmaras, pode-se gerenciar a manutenção de pneus, quilometragem rodada por pneu, e algumas empresas controlam até protetor de câmara, caso necessário;
- **Controle de engate e desengates:** monitora e registra todas as operações de engates e desengates de carretas, mantendo o histórico para rastreabilidade, entre outros.

4.1.2 Gestão e auditorias de fretes

O TMS mantém uma base de dados das tarifas de frete praticadas pelos transportadores que prestam serviço para a empresa. Essa funcionalidade permite a empresa saber o valor do serviço prestado e também auditar se o valor cobrado pelo prestador do serviço foi cobrado de acordo com o valor estipulado na negociação.

O software também possui outra importante funcionalidade que é a de apoio à negociação. Permite o cadastro de novas tabelas de frete ou novas

condições comerciais para identificar qual será o impacto desta nova condição sobre o custo do frete (MARQUES, 2002).

É responsabilidade do embarcador (a parte que compra o serviço de transporte) auditar as contas de fretes em busca dos erros e exigir o ressarcimento por parte do transportador. A auditoria dos fretes é uma atividade que envolve mão-de-obra intensiva, devido ao grande número de combinações de itinerários e tarifas. O TMS consegue encontrar rapidamente o custo a ser cobrado e fazer a comparação desse custo com a fatura de frete (BALLOU, 2006, p. 137).

Para Banzato (2005, p. 94), na área de gestão de fretes o software TMS pode:

- Controlar através de um cadastro geral: transportadoras, rotas, taxas, entre outras informações;
- Controlar tabelas de fretes diferentes, ou seja, a tabela de uma transportadora e a tabela de um dos clientes da transportadora;
- Analisar e calcular o custo do frete por transportadora para subsidiar a escolha da melhor transportadora;
- Possibilitar cálculos e simulações de frete, para que uma transportadora possa avaliar diferentes alternativas de custo e prazo de entrega, oferecendo um melhor serviço ao cliente;
- Calcular frete considerando os diferentes modais, por trecho percorrido, bem como todos os custos atrelados;
- Controlar conhecimentos de carga voltados à multimodalidade (rodoviário, aéreo, marítimo);
- Apontar as rotas mais indicadas;
- Controlar o fluxo de informações por EDI – Intercâmbio Eletrônico de Dados;
- Liberar pagamentos e recebimentos;
- Conferir documentação, entre outros.

4.1.3 Roteirização e Programação de Veículos

As funcionalidades de roteirização envolvem a definição de rotas e a programação dos veículos e estas funcionalidades podem suportar uma série de restrições, tais como: pré-determinação do horário de saída e de chegadas dos veículos; restrição quanto ao horário de entrega; diferença de capacidade dos veículos (peso e cubagem); definição se um veículo realiza as entregas até um determinado horário e depois realiza as coletas, ou se realiza ambas simultaneamente; volume das entregas e coletas; velocidades diferentes por localidades, melhor seqüência e execução das rotas (MARQUES, 2002).

Para Banzato (2005, p. 94-95), no universo dos Sistemas de Gerenciamento de Transportes, essa funcionalidade do TMS permite:

- Determinação das melhores rotas a serem utilizadas;
- Formação da carga a partir das rotas e índices de ocupação dos veículos;
- Integração da seqüência de entrega proposta com o sistema de gerenciamento de armazéns (WMS) que direcionará a separação de pedidos respeitando-se a seqüência de carregamento;
- Análise da distribuição a partir de mais de um CD, consolidando o melhor cenário;
- Gerenciamento do tempo de entrega por cliente a fim de identificar as dificuldades específicas de carga e descarga em cada empresa;
- Reprogramação de entrega em função de imprevistos ocorridos nas entregas (problemas de quebras, acidentes, congestionamentos, entre outros).

4.1.4 Controle de carga

O TMS permite monitorar e controlar os tempos de carga e descarga e a definição de como esse processo será monitorado.

De acordo com Banzato (2005, p. 95-96), as soluções para controle de carga são responsáveis por funções específicas de planejamento e controle, tais como:

- Planejamento de equipes de carregamento;
- Controle de funcionários por equipe;
- Gerenciamento da acomodação de cargas no veículo em função de peso, volume, fragilidade, etc.;
- Planejamento e controle das autorizações de serviço entre a empresa e fornecedores, a fim de que não tenha que levar dinheiro na viagem.

4.1.5 Rastreamento e Monitoramento do Nível de Serviço

A tecnologia do sistema de informação exerce importante papel no rastreamento de cargas, desde a sua entrega aos respectivos transportadores (BALLOU, 2006, p. 136).

O TMS possui uma funcionalidade de monitoramento e controle que é o *Tracking*, que é utilizado para monitorar frota e produtos, e pode agregar valor através da disponibilização de informações para os clientes sobre o status e localização de seus pedidos. Outro benefício é o apoio ao gerenciamento de risco da carga e do veículo (MARQUES, 2002).

É fundamental que o TMS permita consultas via internet, tanto internas, pelos departamentos, como externa pelos clientes sobre a situação das cargas

e veículos, oferecendo transparência nas informações. Assim o *tracking* permite a atualização automática via *Web* do status do pedido ou veículo, disponibilizando informações em tempo real (ALENCAR, 2001).

Para quem não possui frota essa ferramenta auxilia em monitorar o nível de serviço, mensurando o desempenho e performance das entregas.

Outras tecnologias podem ser associadas ao TMS como o rastreamento de veículos, que é feito por meio de um sistema de comunicação móvel para transmissão de dados, monitoramento e rastreamento de frotas, que utiliza recursos de comunicação via satélite e de posicionamento por GPS (*Global Positioning System*) (MARQUES, 2002).

4.2 TMS: Posicionamento nos níveis decisórios

Na tabela a seguir, pode-se observar as funcionalidades do TMS e como podem ser utilizadas nos níveis decisórios:

| <i>Categorias</i> | <i>Funcionalidades</i> | <i>Nível de Decisão^a</i> |
|--|--|-------------------------------------|
| Monitoramento e Controle | Monitoramento de Custos (valor orçado X valor gasto) e Serviço (OTIF - <i>On time in Full</i> ^b) | T/O |
| | <i>Tracking e Tracing</i> ^c | O |
| | Controle do nível de utilização da frota | T |
| Planejamento e Execução | Dimensionamento da Frota | T/O |
| | Roteirização (Programação dos veículos e determinação de rotas em um ambiente dinâmico) | O |
| | Alocação Automática de Carga por Transportadora | O |
| | Consolidação de Carga | O |
| | Frete Retorno | T/O |
| | Emissão de Documentos de Embarque | O |
| Apoio à Negociação e Auditoria de Frete | Cheragem dos Valores Cobrados e Pagos pelos Serviços de Transportes | O |
| | Gerar Relatórios para Auxiliar nas Negociações | T |

^a - "E" para Estratégico, "T" para Tático e "O" para Operacional.
^b - Indicador de desempenho entre o total da demanda e o total atendido dentro da conformidade, em termos de disponibilidade de produtos e tempo de processamento e entrega.
^c - Informações de localização e rastreamento do veículo.

Figura 3 - Relação entre as funcionalidades do TMS e os níveis de decisão
 Fonte: Marques (2002)

Segundo Marques (2002), apesar de ainda haver espaço para o desenvolvimento das ferramentas de TMS, os benefícios da implementação são muito significativos:

- Redução nos custos de transportes e melhoria do nível de serviço;
- Melhor utilização dos recursos de transportes;
- Menor tempo necessário para planejar a distribuição e a montagem de cargas;
- Disponibilidade de dados acurados dos custos de frete mostrando de várias formas, como por exemplos, por cliente ou por produto;
- Acompanhamento da evolução dos custos com transportes;
- Disponibilidade de informação on-line;
- Suporte de indicadores de desempenho para aferir a gestão de transportes.

4. 3 Investimentos na ferramenta TMS

Para a implantação do TMS deve-se haver um planejamento, para assegurar que os resultados sejam alcançados ao menor custo possível.

Os investimentos nessa ferramenta variam principalmente em função dos módulos contratados e do número de usuários simultâneos. Pode-se dizer que os investimentos financeiros variam de R\$15 mil a R\$ 3 milhões de reais. O projeto deve considerar os investimentos e custos com treinamento, equipamentos, licenças do uso do sistema e do banco de dados, consultoria, manutenção e suporte. A partir da implementação, os custos são os do sistema e de manutenção ou atualização (novas versões) (BANZATO, 2005, p. 98).

Devido ser um grande investimento, é importante a empresa selecionar a solução TMS mais adequada as necessidades do negócio.

5 ESTUDO DE CASO

No presente estudo de caso, será analisada uma empresa do segmento de comércio eletrônico, atuante no Brasil, que por questões éticas e político – administrativas não autoriza a divulgação da sua razão social, de modo que será utilizada a denominação R&S Ltda.

A empresa R&S estabeleceu-se no mercado há apenas três anos e quando iniciou sua operação, seu foco era atingir o público feminino, mas precisamente as donas de casa, então os produtos disponibilizados no site, eram todos de utilidade doméstica.

Com a concorrência acirrada nesse segmento, a empresa passou a investir em mídias na internet e nos principais meios de comunicação para tornar a sua marca conhecida e conseqüentemente atingir outros públicos.

Este ano, a empresa dobrou o número de sortimento de seus produtos e fez diversas parcerias com fornecedores conceituados, o site passou por uma formulação e hoje os clientes contam com um site novo, cheio de novidades e têm acesso a mais informações sobre os produtos. Outro benefício para o cliente, foi o atendimento *on-line*, onde os clientes podem tirar as suas dúvidas em tempo real.

Esse trabalho do departamento de marketing proporcionou um aumento significativo nas vendas, mesmo num período de crise econômica. Hoje a empresa faz em torno de 40.000 pedidos por mês.

Os principais departamentos da empresa são:

- Central de atendimento ao cliente;
- Marketing;
- Comercial;
- Compras;
- Logística;
- Financeiro;

- RH.

A operação de armazenagem é realizada por um operador logístico e o transporte é realizado por cinco transportadores atuantes no mercado:

- TotalExpress
- Texlog
- On-time
- Imola
- Correios

Em janeiro de 2009, em busca de redução de custos, melhoria dos processos e melhoria do nível de serviço, a empresa optou por investir em um sistema de gerenciamento de transporte (TMS – *Transportation Management System*)

Metodologia

A coleta de dados para esse estudo foi feita por observação durante uma visita à empresa e entrevista com o coordenador de logística, que está na empresa desde a sua fundação e que acompanhou o processo de implementação da ferramenta TMS.

A necessidade de um TMS

No departamento de logística da empresa, todos os processos operacionais eram realizados manualmente, devido falta de sistema

informatizado. Todos os controles eram feitos por meio de planilha eletrônica e toda a comunicação com as transportadoras era realizada por meio de correio eletrônico.

Para o monitoramento das entregas e mensuração do nível de serviço, a empresa recebia diariamente uma planilha das transportadoras. Dessa planilha, era feita uma triagem dos pedidos que tiveram insucessos na entrega (endereço não localizado, cliente ausente, cliente desconhecido, entre outros). Esses casos eram encaminhados para o departamento de atendimento ao cliente, que é responsável por realizar ativo com os clientes para confirmação de informações pertinentes ao endereço.

Após esse procedimento, era realizado outra triagem, onde eram identificados os pedidos com atraso na entrega que eram encaminhados via e-mail para a transportadora responsável pela entrega, alertando sobre o atraso.

O coordenador de logística explicou que a empresa faz um trabalho preventivo de monitoração do prazo de entrega, antes do cliente entrar em contato com a empresa reclamando sobre o não recebimento do produto.

A mensuração do desempenho das entregas era algo muito difícil, pois os dados eram baseados em relatórios disponibilizados pelas transportadoras, o que não mostrava a realidade e confiabilidade dos dados obtidos.

Outra dificuldade também era auditar o pagamento dos fretes resultantes da prestação do serviço, porque a conferência das faturas eram realizadas manualmente, o que demandava muito tempo, impactando nas outras atividades do departamento. Além disso, a empresa tinha prejuízos, porque as conferências eram realizadas por amostragem, devido ao grande número de pedidos.

A escolha do TMS

Segundo o coordenador de logística, ele encontrou no mercado diversas soluções de TMS com módulos específicos, por isso, as soluções foram

avaliadas com muita cautela até ser escolhido, o sistema que atendia a necessidade do negócio.

Portanto, inicialmente foi feita uma ampla e abrangente análise das necessidades para o futuro TMS, e depois definido se as soluções no mercado atendiam a estas necessidades.

O coordenador explicou que a análise foi feita principalmente para verificar se atendia as necessidades operacionais do departamento de logística.

O processo de implementação

O processo começou com estruturação de uma equipe de implementação, seguido de um cronograma básico das atividades.

A equipe de implementação foi formada pelo coordenador e um analista do departamento de TI, pelo coordenador e três colaboradores do departamento de logística e de dois profissionais da empresa responsável pela implantação.

Durante a implementação, o grupo de trabalho detalhou todos os procedimentos operacionais a serem utilizados na parametrização e customização do sistema, atendendo aos objetivos do departamento de logística e da empresa.

Treinamento e mudança de cultura na empresa

A implementação do TMS gerou também a necessidade de um novo “acultramento” dos colaboradores do departamento de logística que estavam acostumados a executar todas as atividades manualmente. Durante a fase de implementação, identificou-se os impactos de mudanças e quebra de

paradigmas que seriam ocasionados pelo TMS e foi desenvolvido um treinamento específico para todos se prepararem para a nova realidade.

Também houve a necessidade dos profissionais do departamento de TI se familiarizarem com os processos logísticos da organização.

Resultados e Benefícios

Após a implementação do TMS, a R&S Ltda conseguiu atingir seus objetivos por meio das funcionalidades disponibilizadas no sistema:

Performance de Entrega

A empresa estudada tinha grandes dificuldades de mensurar o desempenho das entregas, pois era algo muito trabalhoso. Os dados obtidos por meio de relatórios eram extraídos dos sistemas das transportadoras, depois compilados em planilha Excel.

Uma das dificuldades para a criação dos indicadores de performance era que cada transportadora disponibilizava um modelo do relatório, com um tipo de layout e maneiras diferentes de disponibilizar os dados, o que dificultava a interpretação das informações. Além disso, o sistema adotado pelas transportadoras não é adequado ao varejista, é voltado para acompanhamento e troca de informações entre as filiais das transportadoras e alguns sistemas apresentam informações precárias.

Dentre as dificuldades apresentadas, a maior era a falta de confiabilidade nos dados obtidos, porque podiam ser manipulados pelo transportador para apresentar um melhor resultado.

| Relatório de Performance | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------|----------------------|----------|---------------|--------|------------|--------|-------------|--------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|------------------|
| Data Inicial: 01/11/2009 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Data Final: 30/11/2009 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estado: Todos Consolidado | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Localidade | Total Embarcado | Entregas Finalizadas | | | | | | | | Entregas em Andamento | | | | | | |
| | | Dentro do Prazo | | Fora do Prazo | | Devolvidas | | Sinistradas | | Total em Andamento | | Em Processo Devolução | | Com não conformidades | | Sem Conformidade |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AL/capital | 6 | 6 | 100.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 |
| PB/capital | 7 | 7 | 100.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 |
| RO/capital | 1 | 1 | 100.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 |
| SE/capital | 15 | 15 | 100.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 |
| PA/capital | 11 | 11 | 100.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 |
| PE/interior | 88 | 88 | 100.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 |
| AC/capital | 2 | 2 | 100.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 |
| DF/capital | 9 | 9 | 100.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 | 0.00 % | 0 |

Figura 4 - Modelo de relatório disponibilizado pelo parceiro da empresa R&S

Com a implantação do TMS, a empresa pode emitir relatórios de performance em tempo real e cobrar nível de serviço das transportadoras. Após implantação do software, a empresa obteve significativa melhora no desempenho das entregas e um maior controle dos pedidos embarcados, devido todas as informações estarem integradas em um único sistema.

A figura 5 e 6 apresenta um modelo de relatório e de gráfico disponibilizado no sistema TMS.

| Tempo de Entrega - Região | | | | | | | |
|---|-------------|-----------|---------|---------------|------------|----------------|-------------------|
| Data da saída de entrega de 01/01/2008 a 01/02/2008 | | | | | | | |
| Estabelecimento : | | | | | | | |
| Região : 1 São Paulo | | | | | | | |
| Transportadora | Nº Entregas | Ent Prazo | % Prazo | Ent.Atrasadas | % Atrasada | Temp.Padrão(P) | Temp.Realizado(R) |
| A | 13 | 3 | 23.08 | 13 | 76.92 | 3 | |
| B | 2 | 1 | 50.00 | 1 | 50.00 | 3 | |
| C | 3 | 1 | 33.33 | 2 | 66.67 | 0 | |
| D | 10 | 10 | 100.00 | 3 | 0.00 | 2 | |

Figura 5 – Exemplo de relatório de performance disponibilizado no software TMS

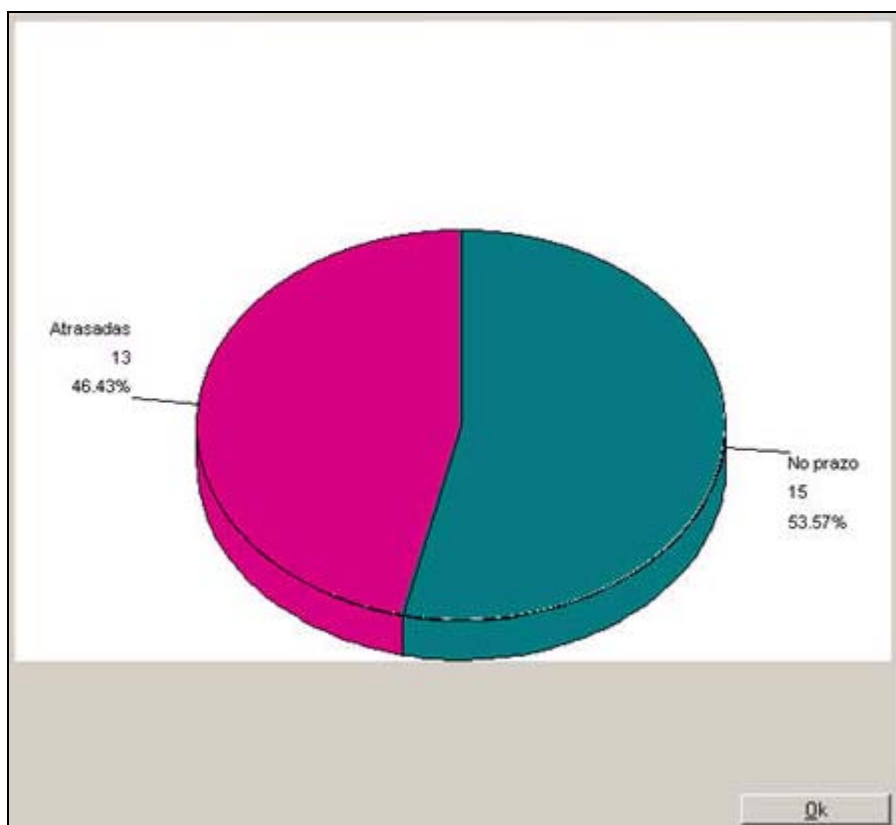


Figura 6 - Gráfico de performance de entrega disponibilizado no software TMS

Conferência de Faturas de Frete

Antes da implementação do sistema, não havia processo de conciliação de fretes antes da emissão do faturamento. A conferência de faturas era realizada manualmente por meio de arquivo eletrônico enviado pela transportadora.

O processo era muito moroso, pois devido o grande número de pedidos, os arquivos eram muito pesados, tornando difícil a manuseio e tratamento dos dados na planilha. Além do mais, o tempo disponibilizado para a conferência impactava nas demais atividades do departamento de logística porque demandava muito tempo.

Atualmente, todo o processo passou a ser controlado dentro do TMS, como fluxo de caixa. Possibilitou a conferência em tempo real da prestação do

serviço, desta forma, assim que o pedido é embarcado para a transportadora, já é possível saber o valor cobrado pelo transporte.

A empresa consegue também o ressarcimento de prejuízos ocasionados por erros de faturamento no segundo ou terceiro mês subsequente, o que não acontecia antes da implantação do sistema devido ser demorado o processo de conferência.

Abaixo na figura 7, podemos visualizar um exemplo de arquivo de faturamento que a transportadora R&S Ltda. recebia de um de seus parceiros antes da implantação do sistema.

| Demonstrativo Analítico de Faturamento | | | | | | | | | | |
|--|------|--------|--------|--------------------|-----------------|------|----------|----------|----------|------------|
| Transportadora A | | | | | | | | | | |
| Data de Emissão: XXXX | | | | | | | | | | |
| Cód. do cliente: 0 Contato: XXXXX | | | | | | | | | | |
| ID Site: 0 | | | | | | | | | | |
| Cliente: R&S Ltda | | | | | | | | | | |
| Endereço: XXXXX CEP: XXXX | | | | | | | | | | |
| Estado: Sao Paulo UF: SP | | | | | | | | | | |
| C.N.P.J: XXXXX Inscr. Estadual: XXXX | | | | | | | | | | |
| Período: XXX de XXX á XXX | | | | | | | | | | |
| Qtd entregas XXX | | | | | | | | | | |
| ID | AWB | N.F. | Pedido | Nome Cliente | Cidade | U.F. | Rota | Data | Peso | Valor N.F. |
| 0 | 1234 | 432432 | 987654 | João da Silva | ITAQUAGUACETUBA | SP | INTERIOR | 26/03/09 | 0,50 R\$ | 162,4 |
| 0 | 1235 | 532532 | 876543 | Fernanda Rodrigues | BELFORD ROXO | RJ | CAPITAL | 26/03/09 | 1,63 R\$ | 120,2 |

Figura 7 – Exemplo de relatório de faturamento

Controle de Fretes e Custos

O sistema permitiu à área de logística a comparação dos preços de fretes praticados pelas transportadoras, facilitando a contratação do frete mais

competitivo. Desde fevereiro de 2009, a empresa atingiu seu objetivo de melhorar o controle e obter a redução de seus custos com frete de transportes numa média de 20 a 30%.

As principais dificuldades encontradas anteriormente, estavam relacionadas à análise consistente dos volumes movimentados em nível nacional, o que retardava processos de melhorias constantemente cobrados por outras áreas da empresa.

Foi necessário parametrizar o sistema corporativo para garantir a integração com o sistema TMS e dar a visibilidade requerida pelos departamentos envolvidos no processo: fiscal e financeiro.

A ferramenta disponibiliza a geração de diversos relatórios para controle de custos de fretes e custos, como resultado desse controle, pôde ser visto uma imediata redução nos custos do frete.

O lucro alcançado com a redução de custos foi direcionado para ações promocionais da empresa, como o oferecimento de frete grátis. Com a emissão de relatórios no sistema a empresa sabe quanto ela tem a pagar, a receber e a diferença.

Na figura 8, temos um exemplo de relatório de comparativo de frete disponibilizado pelo sistema.

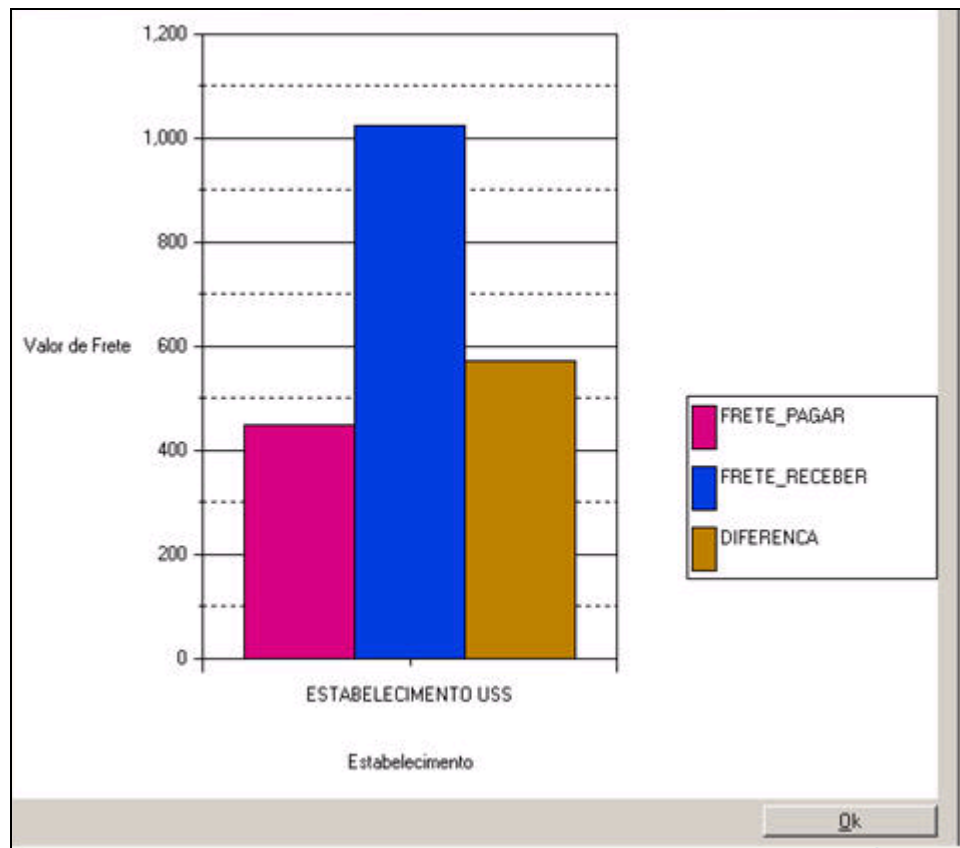


Figura 8 – Relatório comparativo de frete

Implantação de novos parceiros

Antes da implantação do TMS, o cadastro de novos parceiros, a tabela de abrangência (regiões atendidas por faixa de CEPs) e as tabelas de frete ficavam concentrados no departamento de TI. Caso a logística necessitasse de alguma alteração, era necessário encaminhar uma requisição para essa área. Essa requisição entrava em uma fila de prioridades de toda a empresa, o que era muito complicado, pois nem sempre as necessidades do departamento de logística eram vistas como prioridade na visão global da empresa.

Esse processo era muito demorado e ocasionava vários impactos negativos para a operação. Além disso, todos esses cadastros ficavam armazenados no próprio site, o que ocasionava o sobrecarregamento da loja virtual, tendo em vista que esta devia ter a finalidade exclusivamente de vender o produto.

Hoje, a gestão do cadastro das transportadoras e das tabelas está concentrada dentro do TMS e toda e qualquer tipo de alteração passou a ser controlado pelo departamento de logística, que antes não tinha alçada para realizar alterações.

Controle do Prazo de Entrega

Outra grande dificuldade enfrentada pela empresa, é que o prazo de entrega disponibilizado na loja virtual considerava o prazo de entrega do ciclo do pedido, a partir da liberação do crédito do cliente, levando em consideração o tempo de emissão da nota fiscal, separação, embalagem e transporte. Isso fazia com que a empresa perdesse vendas, porque os clientes optavam por comprar no concorrente, devido oferecer um prazo de entrega menor.

Agora o prazo de entrega passou a ser computado no exato momento da transferência da responsabilidade da carga do operador logístico para a transportadora. Então é possível visualizar com exatidão o prazo de entrega

real (prazo de transporte) e o TMS alimenta o site com essa informação, com demais informações durante o processo de entrega, como por exemplo, quando a carga é roubada, avariada ou extraviada durante o transporte ou quando ocorre insucesso de entrega, ocasionados por ocorrências (ausência de destinatário, endereço não localizado, entre outras), e finalmente com a informação de entrega realizada.

Esse controle do prazo de entrega permitiu estabelecer contratos de SLA¹ (*Service Level Agreement*) com as transportadoras, estabelecendo 95% de pontualidade nas entregas, 2% de ocorrências (problemas durante o processo de entrega) e 3% de atrasos (motivos de força maior).

¹ A sigla SLA (*Service Level Agreement*) representa um modelo para gestão de contratos de terceirização onde os envolvidos podem definir quais os serviços e os níveis de atendimento abrangidos (NUNES, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, abordou-se a importância do TMS para um gerenciamento eficaz do transporte, apresentando suas principais funcionalidades e em quais níveis decisórios ele pode ser utilizado.

Primeiro examinou-se a importância do transporte e seu papel fundamental em toda a cadeia de suprimentos, visto que o transporte representa a maior conta individual de custos logísticos e hoje é analisado estrategicamente pelas organizações.

Em seguida foi analisada a integração entre a Tecnologia da Informação e a logística, apresentando uma breve descrição dos principais sistemas aplicados à logística e seus impactos no gerenciamento do transporte.

Tudo isso, serviu como base para analisar os benefícios da implantação de um sistema TMS e seus impactos no planejamento, execução e monitoramento das principais atividades logísticas, focando o monitoramento e controle da carga, negociação e gestão de frete e roteirização. Para isso, desenvolveu-se um estudo no segmento de comércio eletrônico. Esta escolha fundamenta-se no fato de que o setor tem crescido continuamente todos os anos, e a necessidade de otimização dos processos para atender o cliente com o menor prazo de entrega possível, garantindo um excelente nível de serviço, tem levado as empresas desse segmento a investirem em soluções de TI.

Cientes da importância de investir em um sistema de gerenciamento de transporte, a empresa estudada implantou o sistema TMS para melhorar o desempenho de suas operações e alcançou resultados significativos após a implementação. Segundo o coordenador de logística, que foi entrevistado durante a visita, muitas soluções foram avaliadas até ser escolhida a que melhor atendia as necessidades da empresa.

Pode-se observar que o coordenador do departamento de logística teve algumas dificuldades para aprovar o projeto, pois o sistema não era visto como algo necessário para os interesses estratégicos da empresa que valesse um grande investimento. Existia certo receio em investir nesse tipo de tecnologia, mas após os primeiros resultados, pode-se constatar que o investimento adequado em um sistema de gerenciamento de transporte pode garantir bom resultados.

Por outro lado, para alcançar esses resultados, a empresa passou por um longo período de adaptação ao novo sistema devido mudanças profundas na sua política empresarial, ou seja, na sua cultura.

Outra dificuldade que ocorreu durante o processo de implantação foi devido à falta de familiaridade dos profissionais de TI, em relação aos processos logísticos da empresa.

A implementação do sistema também gerou a necessidade de treinamento dos colaboradores do departamento de logística que estavam habituados a executar as atividades manualmente.

As informações obtidas pelo sistema fornecem uma base confiável de informações gerenciais, pois disponibiliza muitos relatórios. Mas a grande vantagem conseguida com a utilização desse sistema foi reduzir o tempo gasto com atividades rotineiras. Antes da implementação do sistema perdia-se muito tempo na criação de relatórios de performance em planilhas eletrônicas, no rastreamento das entregas e na conferência de faturas, além das informações não serem confiáveis, pois eram obtidas de relatórios das transportadoras, que poderiam ter dados manipulados para mostrar uma melhor performance.

Em suma, o software visou atender basicamente a duas finalidades: a primeira de caráter estratégico, cujo objetivo é auxiliar em projetos de planejamento logístico e a outra finalidade é de caráter operacional, auxiliando nas operações do dia-a-dia.

Conclui-se, portanto, que o sistema TMS vem auxiliando a empresa R&S, no gerenciamento do transporte, possibilitando alcançar seu objetivo, que é reduzir os custos logísticos, aumentar a produtividade, e seu desafio, que é possibilitar que os consumidores tenham seus bens e serviços dentro do prazo. Ele deve ser visto como suporte aos processos de logística e às decisões de transporte e de negócios da empresa.

Por meio da pesquisa realizada, fica clara a importância do TMS, contudo, muitas empresas não têm conhecimento sobre a melhor solução que deve implantar segundo as características do seu negócio. Além disso, existem poucas literaturas nessa área, evidenciando a necessidade de novas pesquisas sobre o tema. Como sugestão de novos trabalhos, pode-se abordar de forma mais abrangente, os principais módulos disponíveis no mercado, pois as

soluções TMS são apresentadas em módulos específicos que podem diferenciar significativamente uma solução TMS de outra.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, R. **TMS**: uma ferramenta para o gerenciamento de transportes. Disponível em: <http://www.tecnologistica.com.br/site/5%2C1%2C26%2C3530.asp?LogonInvalido=sim?LogonInvalido=sim?LogonInvalido=sim&>. Acesso em: 01/10/09.

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Tradução: Raul Rubenich. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BANDEIRA, R.A.M.; MAÇADA, A.C.G. **Tecnologia da informação na gestão da cadeia de suprimentos**: o caso da indústria gases. Disponível em: Acesso em: 30/08/09.

BANZATO, E. **Tecnologia da informação aplicada à logística**. São Paulo: IMAM, 2005.

BESSA, M.J.C.; CARVALHO, T.M.X.B. **Tecnologia da informação aplicada à logística**. Disponível em: www.unifor.br/notitia/file/1484.pdf. Acesso em: 30/08/09.

BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D.J.; COOPER, M. B. **Gestão logística de cadeia de suprimentos**. Tradução: Camila Teixeira Nakagawa e Gabriela Teixeira Nakagawa. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CAIXETA FILHO; J.V.; MARTINS, R.C. **Gestão logística do transporte de cargas**. 1ed. 4 reimpr. São Paulo: Atlas, 2007.

CARDOSO, F.; MARINO, S. **TMS**: mudando a rota dos negócios. Revista Tecnológica. São Paulo, ano XIII, n. 142, p. 112, set. 2007.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Tradução: Claudia Freire, revisão técnica: Paulo Roberto Leite. São Paulo, Prentice Hall, 2003.

EXPORTAR BRASIL.COM. **Logística**. Disponível em: <http://www.exportarbrasil.com/logistica.htm>. Acesso: 25/11/09.

GOMES, C.F.S.; RIBEIRO, P.C.C. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia de informação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

MAÇADA, A.C. G.; FELDENS, L.F.; SANTOS, A.M.S. **Impacto da tecnologia da informação na gestão das cadeias de suprimentos** – um estudo de casos múltiplos. Disponível em: www.scielo.br/pdf/gp/v14n1/01.pdf. Acesso em: 31/10/2009.

MARQUES, V. **Utilizando o TMS (*Transportation Management System*) para uma Gestão Eficaz de Transportes**. Disponível em: http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=1100&Itemid=225. Acesso em: 30/08/09.

MARTINS, P. G.; ALT, P.R.C. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2005.

AGUILERA, L.M.; GIMENEZ, C.; BACIC, M.J. **Sistemas de Gerenciamento de Transportes** - Estudo de Caso. Disponível em: www.sucena.eng.br/GI/Artigo1.pdf. Acesso em: 30/08/09.

NUNES, P. **Conceito de *Key Performance Indicators* (KPI)**. Disponível: <http://www.knoow.net/cienceconemp/gestao/kpi.htm>. Acesso: 30/11/09.