

TADEU BERKA PADILHA

**O PAPEL DA LOGÍSTICA NA OPERAÇÃO DE REDES
DE TERMINAIS RODOVIÁRIOS DE CARGAS
FRACIONADAS**

São Paulo

2006

TADEU BERKA PADILHA

**O PAPEL DA LOGÍSTICA NA OPERAÇÃO DE REDES
DE TERMINAIS RODOVIÁRIOS DE CARGAS
FRACIONADAS**

Monografia apresentada no curso de
Tecnologia em Logística com Ênfase em
Transporte na FATEC ZL como requisito
parcial para obter o Título de Tecnólogo em
Logística com ênfase em Transporte

Orientador: Professor Msc. Célio Daroncho.

São Paulo

2006

CENTRO TECNOLÓGICO DA ZONA LESTE
FACULDADE DE TECNOLOGIA DA ZONA LESTE

TADEU BERKA PADILHA

**O PAPEL DA LOGÍSTICA NA OPERAÇÃO DE REDES DE
TERMINAIS RODOVIÁRIOS DE CARGAS FRACIONADAS**

Monografia apresentada no curso de Tecnologia em Logística com ênfase em transporte na FATEC ZL como requisito parcial para obter o Título de Tecnólogo em Logística com ênfase em Transporte.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Msc. Célio Daroncho
Faculdade de Tecnologia da Zona Leste

Prof. André Rodrigues Balbo
Faculdades Carlos Drummond de Andrade

Prof. Joel Valentino Candido
Faculdade de Tecnologia da Zona Leste

São Paulo, ____ de _____ de 2006.

Aos meus pais que sempre me apoiaram e incentivaram na busca daquilo que eu sempre quis e acreditava certo, mostrando que com força de vontade tudo é possível.

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, pela paciência, compreensão e dedicação na avaliação deste trabalho durante o período de sua realização. Em especial ao professor Célio que compreendeu a importância deste trabalho e se dedicou na minha orientação.

Aos meus amigos e professores que me apoiaram no decorrer deste curso e na realização deste trabalho, me passando conhecimentos de grande valia.

Aos profissionais que comigo trabalham e me passaram o conhecimento prático necessário para que eu pudesse fazer uma avaliação coerente dos dados utilizados neste trabalho.

PADILHA, TADEU B. **O papel da Logística na operação de redes de terminais rodoviários de cargas fracionadas.** São Paulo, 2006. Monografia (Graduação em Tecnologia em Logística com ênfase em transportes). Faculdade de Tecnologia da Zona Leste.

RESUMO

O setor de transporte rodoviário de cargas é uma área bastante competitiva que demanda cada vez mais a aplicação de práticas que alcancem minimização de custos, aumentando assim a lucratividade dos transportadores. Neste cenário, a Logística aparece como ferramenta de minimização de custos, por meio de técnicas de armazenagem aplicadas aos terminais de cargas que resultam em melhor aproveitamento dos veículos da empresa e em maior eficiência operacional. O estudo em questão levantou informações de como são utilizadas as técnicas logísticas, como consolidação de cargas, cross-docking e break-bulk, nos terminais, e qual é a importância de uma rede de terminais para os transportadores rodoviários de cargas fracionadas.

Palavras-chave: terminais, cross-docking, break-bulk, consolidação, logística, transporte, rodoviário.

PADILHA, Tadeu Berka. **The role of Logistics on the network of LTL trucking terminals operation.** São Paulo, 2006. Monografia (Graduação em Tecnologia em Logística com ênfase em transportes). Faculdade de Tecnologia da Zona Leste.

ABSTRACT

The road cargo industry is a very competitive area that demands investments in tools that bring costs reduce and increase the profits of the transportation companies. In this scenario, the Logistics appears as a tool to decrease de costs, with warehouse practices applied to the terminals network of the transportation companies, coming to the better use of the vehicles capacity and operational efficiency. This study gathered information about how the logistics practices, as cargo consolidation, cross-docking and break-bulk are used on the terminals and what is the importance of a terminal network to the LTL trucking companies.

Key-words: terminals, cross-docking, break-bulk, consolidation, logistics, transportation, trucking.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Evolução da Logística para a Cadeia de Suprimentos.....	19
Figura 2.	Participação dos modais de transporte no Brasil.....	25
Figura 3.	Investimentos de transporte (% do PIB), 1976 -2004.....	26
Figura 4.	Transporte de cargas rodoviárias com a utilização de terminais intermediários.....	48
Figura 5.	Rede de terminais do tipo <i>hub-and-spoke</i>	51
Figura 6.	Operação de Consolidação.....	56
Figura 7.	Operação de <i>Break-Bulk</i> (desconsolidação).....	58
Figura 8.	Representação de uma operação de <i>milk-run</i>	68
Figura 9.	Representação da Disposição dos Terminais da Transportadora na região sudeste sul.....	72
Figura 10.	Evolução da demanda por transporte no período de julho -2005 X outubro – 2006.....	75
Figura 11.	Imagem representativa das operações ocorridas no terminal de São Paulo.....	79
Figura 12.	Representação do Fluxo de Cargas na rede de terminais da Transportadora Americana utilizado o exemplo da carga de Curitiba.....	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Conhecimentos emitidos por Filial (Outubro -2006).....	69
Tabela 2.	Números referentes a operação de transferência de cargas realizada pela transportadora no mês de outubro de 2006.....	73
Tabela 3.	Fluxo de distribuição de cargas nos terminais por destino, outubro – 2006.....	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASLOG	- Associação Brasileira de Logística
CEL	- Centro de Estudos em Logística, ligado ao COPPEAD.
CL	- <i>Carload</i>
CNT	- Confederação Nacional dos Transportes
COPPEAD	- Centro de Ensino e Estudos Avançados em Gerência de Negócios da Universidade Federal do Rio de Janeiro
CSCMP	- <i>Council of Supply Chain Management Professionals</i>
CTRC	- Conhecimento de Transporte Rodoviário de Cargas
ETC	- Empresas de Transporte de Cargas
GCS	- Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos
GEIPOT	- Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes
LTL	- <i>Less than Truckload</i>
PIB	- Produto Interno Bruto
TCA	- Transportadores Autônomos
TCP	- Transportadoras de Carga Própria
TL	- <i>Truckload</i>

Siglas de Transporte Intenacional Utilizadas pela Transportadora analisada:

AMR	- Cidade de Americana
BAU	- Cidade de Bauru
BHZ	- Cidade de Belo Horizonte
CAW	- Cidade de Campo de Goytacazes
CCH	- Cidade de Cachoeira do Itapemirim
CCM	- Cidade de Criciúma
CLI	- Cidade de Colatina
CPQ	- Cidade de Campinas
CWB	- Cidade de Curitiba
GYN	- Cidade de Goiânia
JDF	- Cidade de Juiz de Fora
JOI	- Cidade de Joinville
LDB	- Cidade de Londrina
LIN	- Cidade de Linhares
MGF	- Cidade de Maringá
MOC	- Cidade de Montes Claros
NOF	- Cidade de Nova Friburgo
PGE	- Cidade de Praia Grande
POA	- Cidade de Porta Alegre
PPB	- Cidade de Presidente Prudente
PPY	- Cidade de Pouso Alegre
PTS	- Cidade de Petrópolis
RAO	- Cidade de Ribeirão Preto
RIO	- Cidade de Rio de Janeiro
SÃO	- Cidade de São Paulo
SJK	- Cidade de São José dos Campos
SJP	- Cidade de São José do Rio Preto
SUM	- Cidade de Sumaré
UDI	- Cidade de Uberlândia
VIX	- Cidade de Vitória

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	Objetivo Geral	13
1.2	Objetivos Específicos	13
1.3	Metodologia.....	13
2	LOGÍSTICA EMPRESARIAL	14
2.1	Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.....	16
2.2	Atividades Logísticas	17
3	FUNDAMENTOS DO TRANSPORTE	20
2.1	Modais de Transporte	22
2.2	Características dos Cinco Modais Básicos de Transporte.....	27
2.2.1	Modal Aéreo	28
2.2.2	Modal aquaviário.....	30
2.2.3	Modal dutoviário	32
2.2.4	Modal ferroviário.....	33
2.2.5	Modal rodoviário	35
4	O TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS NO BRASIL.....	38
4.1	Breve Histórico do Desenvolvimento da Infra-Estrutura de Transporte Rodoviário no Brasil.....	38
4.2	Cenário dos serviços de transporte rodoviário de cargas no Brasil.....	41
5	TERMINAIS RODOVIÁRIOS DE CARGA	45
5.1	Definições de Terminais Rodoviários	45
5.2	Tipos e Terminais	47
5.3	Operações Logísticas Possibilitadas pelo Uso dos Terminais.....	51

5.3.1	Definições importante sobre a relação das cargas consolidadas e fracionadas com os Terminais Rodoviários de cargas	52
5.3.2	Operações logísticas de consolidação e break-Bulk	54
5.3.3	Consolidação	54
5.3.4	Break-Bulk	56
5.3.5	Operações <i>cross-docking</i>	58
6	ESTUDO DE CASO: TRANSPORTADORA AMERICANA LTDA.....	61
6.1	Histórico da Empresa	61
6.2	Tecnologias Utilizadas pela Transportadora	62
6.3	Gerenciamento de Frota.....	63
6.4	Área de Atuação	64
6.5	Terminais	66
6.6	Fluxos de Coleta de Cargas	67
6.7	Fluxos de Transferência.....	70
6.8	Fluxos de Distribuição.....	74
6.9	Operação da Rede de Terminais.....	77
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
8	REFERÊNCIAS	83

1 INTRODUÇÃO

A crescente concorrência no setor de transportes rodoviários de cargas fracionadas faz com que as empresas de transporte procurem por ferramentas para a diminuição de custos por meio de operações mais eficientes que tornem melhor a utilização dos veículos próprios, aproveitando ao máximo a sua capacidade, e quando não for possível, disponibilizem do serviço de terceiros principalmente para a distribuição aos destinatários finais que se caracterizam por altas taxas de fracionamento das cargas além de se localizarem em locais diversos de entrega.

Os terminais são uma das ferramentas que as empresas de transporte de cargas fracionadas adotaram para alcançar os objetivos citados de diminuição de custos. Atingido tais metas o transporte colabora na diminuição dos custos de toda a cadeia logística já que os participantes desta rede se beneficiam de preços mais baixos.

Estas instalações são centros de consolidação e manuseio de mercadorias, no intuito de alcançar eficiência operacional. São também, os terminais, redutos de práticas logísticas pouco percebidas, além de serem itens pouco visíveis aos olhos de clientes e consumidores finais. Inicialmente, só há a percepção, por parte de remetentes de destinatários de cargas, da coleta e entrega das mercadorias, enquanto os processos de transferência e manuseio das cargas em redes de terminais parece invisível aos seus olhos, mesmo estas instalações sendo responsáveis por boa parte do tempo em trânsito de seus produtos.

O trabalho em questão buscará demonstrar a importância dos terminais e como as atividades logísticas contribuem para a sua eficiência e eficácia.

Por fim, haverá a análise de um estudo de caso em que o foco estará centrado nas operações de uma transportadora de cargas fracionadas que atua na região sul e sudeste do Brasil.

1.1 Objetivo Geral

Demonstrar a importância da Logística na administração e operação dos terminais rodoviários de cargas fracionadas.

1.2 Objetivos Específicos

Apontar o papel do transporte como elemento vital dentro da Cadeia Logística. Levantar a importância dos terminais para o transporte rodoviário de cargas fracionadas. Pontuar as principais práticas logísticas na operação de terminais e administração de fluxos de cargas. Demonstrar como uma empresa real administra seus terminais, e qual a influência deles em sua operação de transporte.

1.3 Metodologia

Utilizou-se na elaboração deste trabalho a pesquisa bibliográfica, e em sites especializados no assunto focado e das atividades afetadas de alguma forma por ele. Houve também a utilização de estudo de caso de uma empresa do ramo de transporte rodoviário de cargas fracionadas no intuito de se consolidar os conceitos apresentados.

2 LOGÍSTICA EMPRESARIAL

De acordo com RODRIGUES (2005, p. 123), a primeira tentativa de definir a Logística foi feita pelo Barão Antoniene Henri de Jomini (1779-1869), general do exército francês sob o comando de Napoleão Bonaparte, que em seu compêndio “A Arte da Guerra” se referiu à logística como a arte prática de movimentar exércitos. Ainda, segundo ele o vocábulo *logistique* é derivado de um posto existente no exercito francês durante o século XVII – “*Marechal de Logis*”. Segundo Ballou (2006, p. 27), o primeiro livro a abordar os benefícios da gestão logística coordenada em âmbito empresarial foi publicado em 1961 por Smykay *et al*¹.

Muitas são as definições existentes sobre o termo Logística em âmbito Empresarial. Para Novaes (2004):

Logística é, na empresa, o setor que dá condições práticas de realização das metas definidas pelo setor de Marketing. Sem ela, tais metas não têm condições de se concretizar adequadamente.

Ballou (1993, p. 49), apóia o conceito de que a logística é essencial ao marketing, segundo o autor a disponibilidade, pronta entrega e atendimento correto dos pedidos são apenas alguns dos serviços que agradam ao cliente, e vendas são geradas por bons serviços. Tais serviços são gerados pela logística. Assim sendo, a logística possui uma interface e um relacionamento estreito com a área de Marketing. O *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP) (2006), órgão de pesquisa sobre o

¹ SMYKAY, E. W. BOWERSOX, D. J. MOSSMAN, F. H. “Physical Distribution Management: Logistics Problems of the Firm (New York: Macmillan, 1961)

gerenciamento da cadeia de suprimentos nos Estados Unidos, demonstra um conceito mais detalhado sobre logística:

Logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como serviços e informações associadas, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos dos consumidores.

Como pôde ser visto anteriormente, a Logística existe há muito tempo. No entanto, seu estudo mais aprofundado só teve início há poucas décadas. Pode-se dizer que ela dá bases ao princípio da vantagem comparativa de Adam Smith², facilitando e possibilitando a especialização de empresas, regiões, estados e países, fazendo com que se desenvolvam.

Sistemas logísticos eficazes dão ao comércio mundial condições de tirar proveito do fato de não serem as terras e as pessoas que nelas vivem uniformemente produtivas. A logística é a essência do comércio. Ela contribui decisivamente para melhorar o padrão econômico de vida geral. As atividades logísticas são a ponte que faz a ligação entre locais de produção e mercados separados por tempo e distâncias.” (BALLOU, 2006, p. 25)

Em âmbito empresarial, antigamente esse setor era encarado como um mero centro de custo, sem maiores implicações estratégicas e de geração de negócio. Para Novaes (2004, p. 32), “este setor da empresa atuava de forma reativa e não pró ativa”. Desde a revolução industrial a crença predominante era a de que quanto melhor o desempenho de uma função específica, melhor a eficiência de todo o processo (BOWERSOX *et al*, 2006, p. 24). No entanto, o estudo da logística integrada vem se desenvolvendo constantemente, em oposição a este pensamento de gestão por funções:

² A vantagem comparativa absoluta de custos foi um conceito elaborado por Adam Smith, como uma primeira tentativa na explicação dos fluxos inter-regionais de comércio.

Há anos as empresas estiveram permanentemente envolvidas em atividades de movimentação e armazenagem (transporte e estoque). A novidade então deriva do conceito da gestão coordenada de atividades inter-relacionadas em substituição à prática histórica de administrá-las separadamente, e do conceito de que a logística agrega valor a produtos e serviços essenciais para a satisfação do consumidor e aumento das vendas. (BALLOU, 2006, p. 26)

O pensamento de gestão integrada no intuito de geração de valor também é um item constante nos estudos de logística empresarial. Para Bowersox *et al* (2006, p. 24; 44), o desafio moderno da logística é o de criar valor. De acordo com Ballou (2006, p. 37), há um conceito generalizado de que a atividade empresarial cria quatro tipos de valores em produtos ou serviços, a saber: forma, tempo, lugar e posse. Desses quatro valores, dois são criados pela logística. O valor da logística é manifestado primeiramente em termos de tempo e lugar.

2.1 Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

Outro conceito muito abordado nos estudos logísticos é o do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos ou *Supply Chain Management*. Mas é preciso cuidado quando se utiliza este conceito. A logística empresarial e o gerenciamento da cadeia de suprimentos acabam sendo confundidos e até mesmo sendo usados como sinônimos. Segundo Ballou (2006, p. 29), isso ocorre porque os dois tem a mesma missão:

Colocar os produtos ou serviços certos no lugar certo, no momento certo, e nas condições desejadas, dando ao mesmo tempo a melhor contribuição possível à empresa.

No entanto, outros autores delimitam as atividades de cada um dos conceitos. Uma definição muito utilizada é a de que a logística está hierarquicamente abaixo do conceito da cadeia de suprimentos, sendo assim um item da composição. Para Bowersox *et al* (2006, p. 48), “[...] no contexto da cadeia de suprimentos a logística existe para mover e localizar o inventário de maneira a alcançar os benefícios desejados de tempo, local e posse, a um custo mínimo”. Ainda, segundo Bowersox *et al* (2006, p. 69), a logística é o processo que interliga as cadeias de suprimentos em operações integradas. Mesmo tendo esse enfoque mais amplo, para Ballou (2006, p. 29), é muito difícil ver a aplicação prática do conceito do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos nas empresas.

Uma definição mais detalhada do gerenciamento da cadeia de suprimentos é dada por Nichols Jr e Handfield (1999, apud BALLOU, 2006, p. 28):

A cadeia de suprimentos abrange todas as atividades relacionadas com o fluxo e transformação de mercadorias desde o estágio da matéria-prima (extração) até o usuário final, bem como os respectivos fluxos de informação. Materiais e informações fluem tanto para baixo quanto para cima na cadeia de suprimentos. O gerenciamento da cadeia de suprimento (GCS) é a integração dessas atividades, mediante relacionamentos, com o objetivo de conquistar uma vantagem sustentável.

2.2 Atividades Logísticas

Quanto às atividades desempenhadas pela logística pode-se, resumidamente, classificá-las em transporte, manutenção de estoques (alguns autores utilizam o termo inventário) e processamento de pedidos. Uma explanação

mais ampla das atividades desempenhadas pelo setor de Logística é dada por Gibson *et al* (2006, p. 3):

Os componentes de um sistema logístico típico são: serviço ao cliente, previsão de demanda, comunicações de distribuição, controle de estoque, manuseio de materiais, processamento de pedidos, peças de reposição e serviço de suporte, escolha de locais para a fábrica e armazenagem (análise de localização), embalagem, manuseio de produtos devolvidos, reciclagem da sucata, tráfego e transporte, e armazenagem e estocagem.

As atividades logísticas também podem ser classificadas em atividades-chave e as de suporte. Ballou (2006, p. 32), explica que as atividades chave e de suporte são separadas porque algumas delas em geral ocorrerão a todos os canais da logística, enquanto outras só se darão de acordo com as circunstâncias em empresas específicas. Segundo a classificação do autor, as atividades-chaves são:

- Serviços ao cliente
- Transporte
- Gerência de Estoques
- Fluxos de Informação
- Processamento de pedidos

Ballou (2006, p. 33), classifica as atividades de suporte como:

- Armazenagem
- Manuseio de Materiais
- Compras
- Embalagem Protetora

- Cooperação com produção/operações
- Manutenção de informações

Algumas atividades de suporte podem, em algumas situações, serem tão críticas quanto às atividades-chave, mas são consideradas atividades contribuintes para a realização da missão logística.

Com base na figura 1, fica evidente que a Logística Empresarial pode ser considerada, em conjunto com outras atividades empresariais, um componente da Cadeia de Suprimentos. Além disso, fica claro que existem dois segmentos da Logística Empresarial bem definidos: Compra/Gerenciamento de Materiais e Distribuição Física. Este trabalho tem foco no segmento de Distribuição Física.

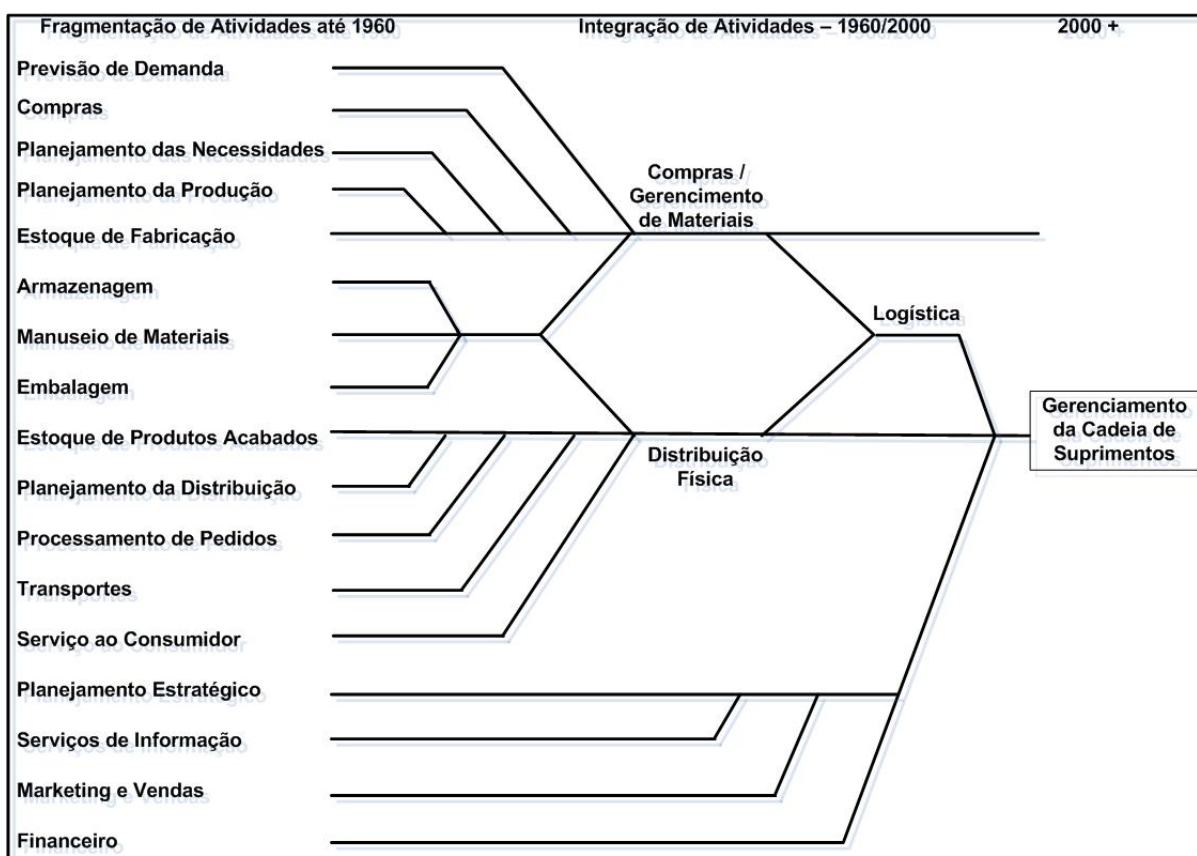


Figura 1. Evolução da Logística para a Cadeia de Suprimentos
 Fonte: YUVA, John (2002, apud BALLOU, 2006)

3 FUNDAMENTOS DO TRANSPORTE

Diversos autores definem transportes de uma forma parecida, no entanto, cada um destaca particularidades interessantes que devem ser citadas e conhecidas para que fique claro o papel integrador deste setor dentro da Logística Empresarial e, conseqüentemente, dentro da Cadeia de Suprimentos de qualquer organização.

Para Rodrigues (2006, p. 17), transporte é o deslocamento de pessoas e pesos de um lugar para outro. Ballou (2006, p. 33), denota o conceito de transporte básico em âmbito empresarial como o ato de, simplesmente, deslocar matérias-primas e produtos acabados entre pontos geográficos distintos. Vale ressaltar que o transporte difere da movimentação de materiais por se tratar de um deslocamento de mercadorias fora das dependências da firma (ARNOLD, 1999, p. 378).

Durante muito tempo o transporte foi utilizado, junto com a armazenagem, como sendo um sinônimo da Logística. Para Ballou (2006, p.32), isso ocorria devido ao valor de lugar, que depende totalmente do transporte do produto a um depósito, e daí até o consumidor. Bertaglia (2003, 278), detalha melhor a diferença entre o conceito de logística e transporte:

A logística corresponde à movimentação de bens e serviços de seus pontos de origem aos pontos de uso ou consumo. A atividade de transporte gera os fluxos físicos desses bens ou serviços ao longo dos canais de distribuição, é responsável pelos movimentos de produtos utilizando modalidades de transporte que ligam as unidades físicas de produção e armazenagem até os pontos de compra ou consumo.

O transporte, então, não pode ser confundido com o conceito de Logística. Sua importância, no entanto, como atividade vital da logística não pode ser relevada. O transporte é o elemento que possibilita o desenvolvimento das nações, já que possibilita o acesso a regiões distantes, dando assim maior mobilidade tanto a carga quanto a pessoas.

Para Ballou (2006, p. 150), “um sistema de transportes eficiente contribui para intensificar a competitividade no mercado, aumentar a economia de escala na produção e reduzir os preços dos produtos em geral”. Além disso, Ballou (2006, p. 150), pontua que “um transporte barato influencia diretamente no preço das mercadorias comercializadas, podendo assim prejudicar ou beneficiar o padrão de vida de uma sociedade”.

Chopra e Meindl (2003, p.266), acrescentam à idéia de transporte, como elemento vital e integrador, que ele “exerce um papel crucial em toda a cadeia de suprimentos porque os produtos raramente são fabricados e consumidos no mesmo local” e que desta forma “o sucesso de qualquer cadeia de suprimentos está estreitamente ligado à boa utilização do transporte.”

Segundo Ballou (2006, p. 149), o transporte é o elemento mais importante quando se trata da questão dos custos logísticos, podendo representar de um a dois terços do total de custos. Bowesox *et al* (2006, p. 51) também acredita que o transporte é de importância fundamental na cadeia logística e de suprimentos e que, assim sendo, nos últimos anos, as empresas de pequeno e grande porte vem dando muita atenção a esta atividade, inclusive à contratação de gerentes para o controle desta área. Para Castro (1995, p. 2):

A experiência histórica demonstra que os transportes geram significativos efeitos multiplicadores e externalidades capazes de desencadear forças expansivas nos demais setores da economia. Foi assim na Europa, na primeira metade do século XIX, com a introdução do barco a vapor e a expansão da rede de canais; e principalmente na Europa e Estados Unidos, na segunda metade daquele século, com a expansão ferroviária.

De acordo com Chopra e Meindl (2003, p. 266), com o advento do comércio eletrônico, os custos de transporte vêm ganhando maior importância e visibilidade, principalmente devido ao nível de serviço necessário para a operacionalização deste tipo de venda, já que o produto, na maioria das vezes, deve ser entregue na casa do consumidor final, fazendo com que veículos, anteriormente, utilizados para entregas diretas em distribuidores, com cargas consolidadas, tenham agora que realizar entregas em vários destinos distintos.

2.1 Modais de Transporte

Um modal identifica um método ou forma básica de transporte. No Brasil os modais são divididos em cinco categorias, rodoviário, ferroviário, aquaviário, aéreo e dutoviário (Rodrigues, 2005, p. 30). Em obras internacionais, geralmente, o modal aquaviário é substituído pelo termo hidroviário, no entanto, no Brasil este termo já é utilizado para a categoria de transporte fluvial/lacustre, devendo assim ser evitada para não causar divergências.

Arnold (1999, p. 382), destaca que cada um dos modais tem sua própria característica de custo e serviço. Assim deve-se escolher aquele que atende melhor aos requisitos desejados de custo e que principalmente venham a se adaptar

ao produto a ser transportado, já que cada produto tem uma característica que privilegia algum dos modais.

Segundo Ballou (2006, 151), “a fim de ajudar a resolver o problema da escolha do serviço de transporte, este deve ser visto em termos de características básicas a todos os serviços”, são eles preço, tempo médio de trânsito e variabilidade, e perdas e danos.

Quanto à característica de preço relativa a cada modal Ballou (2006, 151) define que:

O preço do transporte para o embarcador é simplesmente a taxa da linha de transporte dos produtos mais as despesas complementares cobradas por serviços adicionais. No caso de serviço alugado, a taxa cobrada pela movimentação de bens entre dois pontos, mais adicionais, como taxas de embarque na origem, entrega no destino, seguros ou preparação de mercadorias para o embarque, perfazem o custo total do serviço. Quando o embarcador é o proprietário do serviço (uma frota de caminhões, por exemplo), o custo do serviço surge na alocação dos custos relevantes para uma determinada remessa. Entre os custos relevantes figuram itens como combustível, salários, manutenção, depreciação do equipamento e custos administrativos.

Quanto ao tempo médio de trânsito e à variabilidade despendidas por cada modalidade de transporte, Ballou (2006, p. 151) destaca que:

- Tempo médio de trânsito e variabilidade – O tempo médio e a variabilidade do tempo de entrega estão sempre nos primeiros lugares das relações das mais importantes características de desempenho do transporte. O tempo de viagem é calculado como o tempo médio do percurso de um frete entre a origem e o destino.

No entanto, deve-se levar em conta que nem todos os modais fazem o transporte porta a porta, por exemplo, o aéreo faz conexão aeroporto a aeroporto, o marítimo porto a porto, e o ferroviário, na maioria das vezes, de terminais a terminais, etc.

A variabilidade diz respeito às diferenças normais que ocorrem entre os embarques feitos e diferentes modais. Segundo Ballou (2006, p. 151):

Ainda que todos os fretes tenham os mesmos pontos de origem e de destino e um único modal, isso não significa que virão a completar o percurso necessário em tempo exatamente igual. Variáveis como condição do tempo, congestionamento de tráfego, número de escalas e diferença no tempo necessário para a consolidação das cargas podem provocar demoras. A variabilidade do tempo de viagem é mediada da incerteza no desempenho do transportador.

Também devem ser levado em conta no momento da escolha de um modal as perdas e danos possíveis associadas ao tipo de transportes. De acordo com Ballou (2006, p. 151):

Dada as diferenças entre os transportadores no tocante à capacidade de movimentar suas cargas com maior ou menor índice de danos e perdas, a experiência nessa área torna-se um dos principais fatores na opção por um determinado transportador. A condição dos produtos é uma das mais importantes considerações em matéria de serviço ao cliente.

Para Bowersox *et al*, (2006, p. 51), “quando desempenhado de forma inferior, o manuseio de materiais pode resultar em danos substanciais nos produtos. De forma racional, pode-se dizer que quanto menos o produto é manuseado, menor é o potencial para produtos danificados. Assim, deve avaliar qual é o tipo de produto e o modal pelo qual seria mais aconselhável o seu transporte.

Além dos itens citados anteriormente, Bowerxox e Closs (2001, p. 282), destacam a necessidade de se levar em conta na hora da escolha de um modal a distância coberta pelo sistema, pelo volume de tráfego, pela receita e pela natureza da composição do tráfego.

No Brasil as principais modalidades de transporte são o rodoviário, ferroviário e aquaviário. O modal aéreo ainda é pouco utilizado para movimentações

de grande quantidade de mercadorias. Já o modal dutoviário devido a suas características de carregamento, é o menos utilizado no Brasil. Como se pode perceber na figura 2, a utilização do modal rodoviário é visivelmente superior a de todos os outros modais.

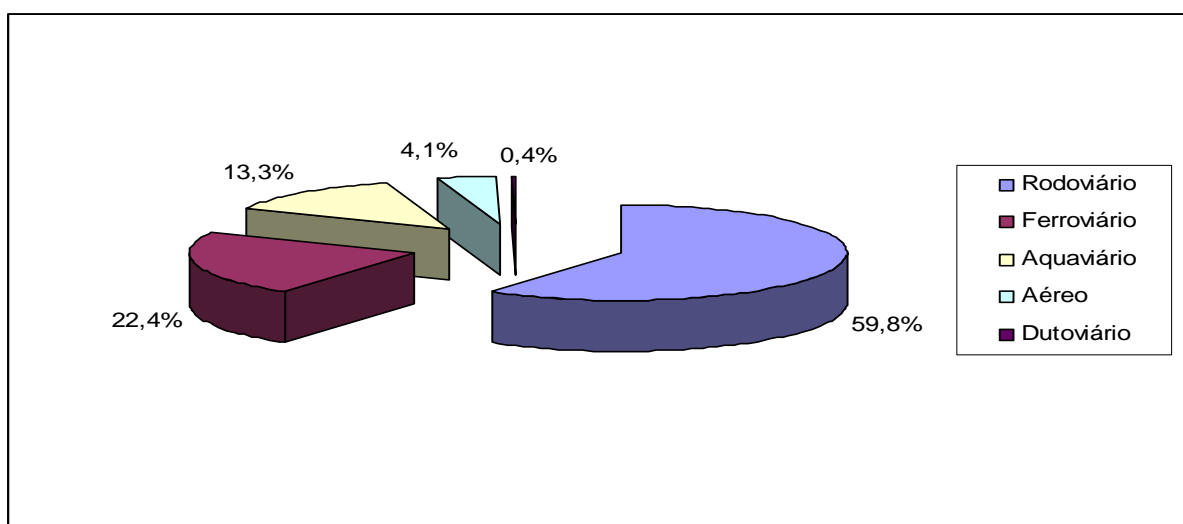


Figura 2. Participação dos modais de transporte no Brasil
Fonte: Passos (2004)

Segundo Passos (2004), a situação atual da infra-estrutura de transportes no país é a seguinte:

- 72 mil km de rodovias federais, com 58 mil km pavimentados (35% em estado regular e 47% em péssimas condições de conservação).
- 28 mil km de ferrovias (operadas pelo setor privado em regime de concessão).
- 30 portos marítimos e 10 portos interiores (operados, em sua maior parcela, pela iniciativa privada).
- 26 mil km de vias navegáveis interiores com potencial de aproveitamento de mais 17 mil km de novas vias.

Para Passos (2004), seriam necessários 32 bilhões de reais para que se conseguisse mudar em quatro anos a situação da infra-estrutura de transportes brasileira. Deste total espera-se que 19,2 bilhões sejam financiados pela iniciativa privada.

Os problemas de infra-estrutura de transporte brasileiro têm sua origem, principalmente, no pouco investimento federal no setor nos últimos anos, como pode ser observado na figura 3.

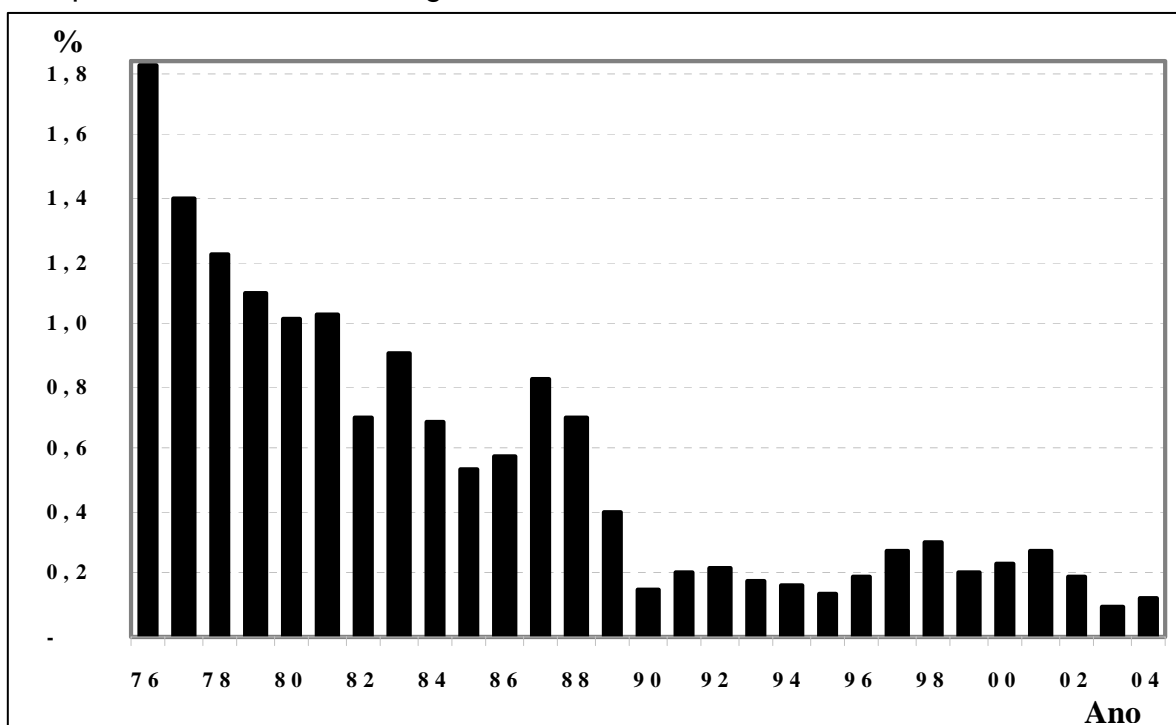


Figura 3. Investimentos de transporte (% do PIB), 1976 -2004
Fonte: Passos (2005)

A disponibilidade de opções de modais no Brasil também é precária.

No Brasil não temos a disponibilidade de opções de modais existente nos países de maior desenvolvimento. Nossas ferrovias não formam uma rede com boa cobertura do território nacional. As opções de transporte marítimo também não são amplas. Na distribuição interna, a esmagadora parte do transporte de produtos manufaturados é constituída pelo transporte rodoviário. Para os embarcadores³ restam poucas opções de transporte conjugado, levando ao uso intensivo de

³Embarcador (remetente/shipper), é um termo usado no Brasil para designar todo aquele que despacha mercadorias utilizando um meio de transporte qualquer ou, indiretamente, através de um operador logístico.

apenas um deles, o rodoviário. (Novaes, 2004, p. 149-150):

2.2 Características dos Cinco Modais Básicos de Transporte

No Brasil, de acordo com Rodrigues (2005, p, 30), as formas de utilização dos modais de transporte podem ser classificadas segundo a lei nº 80.145/77, que apesar de revogada ainda serve como parâmetro neste sentido. As classificações são:

- Unimodal – Quando a unidade de carga é transportada diretamente, utilizando um único veículo, em uma única modalidade de transporte e com apenas um contrato de transporte.
- Sucessivo – Quando, para alcançar seu destino final, a unidade de carga necessita ser transportada por um ou mais veículos da mesma modalidade de transporte, abrangidos por um ou mais contratos de transporte.
- Segmentado – quando se utilizam veículos diferentes, de uma ou mais modalidades de transporte, em vários estágios, sendo todos os serviços contratados separadamente a diferentes transportadores, que terão a seu cargo a condução da unidade de carga do ponto de expedição até o destino final.
- Multimodal – Quando a unidade de carga é transportada em todo percurso utilizando duas ou mais modalidades de transporte, abrangidas por um único contrato de transporte.

É um jargão comum da área de Logística utilizar o termo intermodal para classificar o tipo de transporte segmentado, citado anteriormente. No Brasil, costuma-se utilizar o termo intermodalidade e multimodalidade como definições intercambiáveis.

No entanto, Demaria (2004, p. 52), destaca que os dois termos, intermodalidade e multimodalidade significam “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, isto é, na parte física”.

Um termo importante e que pode ser utilizado para denominar o tipo de terminal utilizado como escopo da pesquisa deste trabalho é a intramodalidade.

Segundo Castro (1995, p. 4):

O conceito de intramodalidade procura enfatizar as descontinuidades que podem ocorrer, na produção de serviços de transporte, dentro de um mesmo modal. Assim, por exemplo, a coleta de lotes de carga fracionados para consolidação em terminais e posterior transporte no mesmo modal de coleta configuram uma situação de transporte intramodal.

Desta forma o termo intramodalidade se adapta de forma perfeita ao estudo que está sendo realizado, já que as empresas de transporte rodoviário de cargas fracionadas utilizam terminais para consolidação, fracionamento e outras operações logísticas no intuito de minimização de custos de aproveitamento de veículos, causando assim a descontinuidade no transporte, citada por Castro (1995).

Depois de se tomar conhecimento dos fatores e características que influenciam na escolha do melhor modal de transporte, além da importância da infraestrutura de transporte para a sociedade e economia do país, e as formas de utilização dos modais, cabe agora, então, destacar os modos de transporte de cargas básicos existentes e suas características para se ter uma idéia melhor de como utilizá-los de forma econômica e eficiente.

2.2.1 Modal Aéreo

Segundo Chopra e Meindl (2003, p. 384), a principal vantagem do modal aéreo está na velocidade do serviço, especialmente para longas distâncias. Ballou (2006, p.157), também pontua como vantagem deste modal, a maior

segurança quanto a perdas e danos, já que o transporte aéreo necessita embalagem menos protetora, se o manuseio em terra não representa exposição maior a danos que na fase de trânsito. Além disso, segundo o autor, os roubos em aeroportos não são excessivos.

O transporte aéreo, segundo Bertaglia (2004, p. 289), é uma modalidade utilizada para produtos que têm alto valor agregado, como equipamentos eletrônicos e máquinas de precisão. Chopra e Meindl (2003, 384), explicam que o alto custo relacionado ao modal aéreo deve-se à infra-estrutura, equipamentos, mão-de-obra e combustível, que estão diretamente relacionados à viagem e não dependem do número de passageiros ou da carga a ser transportada em voo.

Bowersox *et al* (2006, p. 208), destacam que a maior parcela dos custos deste modal é variável em razão do alto custo atrelado a combustível, das tarifas aos usuários e da manutenção da mão-de-obra numerosa, tanto a bordo quanto em terra. Ainda segundo o autor, os custos fixos do transporte aéreo de carga estão associados à compra de aeronaves e às necessidades de sistemas de manuseio e de contêineres de cargas especializados, no entanto, a maior parte destes custos é subsidiada pelo governo, fazendo com que este modal passe a ter custos fixos tão baixos quanto os do modal rodoviário.

Bertaglia (2004, p. 289), destaca que as desvantagens do transporte aéreo estão relacionadas à pouca flexibilidade dos grandes terminais de cargas aéreas para atingir uma grande diversidade de locais, tendo assim de ser utilizado com combinação de outros modais, além de problemas relacionados ao manuseio de estrados e contêineres, congestionamentos nos aeroportos, necessidade de melhoramento na infra-estrutura e nível de serviço prestado. Por causa de fatores,

como os citados anteriormente, Ballou (2006, p.157), denota que devido a variabilidade deste modal, comparando-se os tempos de entrega com outros modais, pode-se qualificá-lo como um dos modais menos confiáveis.

2.2.2 Modal aquaviário

Segundo Bertaglia (2004, p. 386), o transporte aquaviário utiliza o meio aquático, natural ou artificial, para movimentar cargas e passageiro. As hidrovias são oferecidas pela natureza, com ou sem assistência do governo (ARNOLD, 1999, p. 385).

O modal aquático é dividido no Brasil em dois tipos de transporte, o hidroviário (fluvial / lacustre) e o marítimo.

Para Bertaglia (2004, p.284), o transporte hidroviário diz respeito à navegação doméstica de rios e canais de navegação. Para o autor “as ferrovias e hidrovias competirão em certas áreas com vantagens para a última, uma vez que a relação de consumo de energia/tonelada transportada é favorável ao transporte fluvial”. Rodrigues (2005, p. 75), no entanto, destaca que o Brasil descobriu as vantagens desta modalidade de transportes com alguns anos de atraso, mas o modal vem ganhando status como fator de integração nacional. Rodrigues (2005, p. 75), também destaca que o país é rico em recursos hídricos e possui diversas bacias hidrográficas navegáveis.

O modal marítimo pode ser subdividido em navegação costeira (cabotagem), ou de longo curso (oceânica). De acordo com Bertaglia (2004, p. 287), o modal marítimo, no Brasil, devido à falta de tecnologia avançada e mão-de-obra não qualificada, aliadas a problemas estruturais das instalações, vem sendo afetado pelo aumento de custos e atrasos na sua utilização para a importação e exportação de mercadorias. No entanto, de acordo com o autor, 85% das exportações brasileiras, ainda, são realizadas pelo modal marítimo. A navegação de cabotagem pode ser dividida, para Novaes (2004, p. 151), em “pequena cabotagem, cobrindo apenas os portos nacionais e a grande cabotagem, que corresponde às ligações marítimas com países próximos, como, por exemplo, Uruguai e Argentina”.

Quanto aos custos do transporte aquaviário, Bowersox *et al* (2006, p. 285), destacam que eles estão posicionados entre o rodoviário e o ferroviário. Ainda segundo o autor, devido aos baixos custos variáveis, o modal só costuma ser procurado quando há a necessidade de baixas tarifas de frete e a velocidade do transporte não é prioritária. Chopra e Meindl (2003, p. 385), aconselham a utilização deste modal às cargas grandes e de baixo valor para distâncias relativamente longas, já que os navios são lentos e só podem oferecer serviço porta-a-porta se o expedidor e o consignatário estiverem localizados em uma hidrovia. Ballou (2006, p. 157), também concorda com a utilização do modal para cargas de baixo valor agregado, já que o índice de reclamação envolvendo o transporte marítimo de bens de alto valor agregado é alto, além da necessidade de embalagens melhores para prevenir os danos às mercadorias em operações de carga e descarga.

2.2.3 Modal dutoviário

Bertaglia (2004, p. 288), define este modal como “a movimentação de gases, líquidos, grãos e minérios por meio de tubulações. Diferentes denominações são dadas a essa modalidade, muitas vezes referindo-se diretamente ao material que está sendo movimentado, como gasoduto, quando transporta gases, oleodutos, quando transporta derivados de petróleo”.

A vantagem deste modal está ligada principalmente à velocidade, segurança e o baixo risco de perda derivados deste tipo de transporte, já que o bombeamento é confiável e rápido, além disso, os dutos possuem proprietários que se responsabilizam pelo transporte. Outro motivo que minimiza as perdas e danos é o tipo de produto transportado nestes dutos, óleos, gases, e derivados dificilmente são afetados por este modal. (BALLOU, 2006, p. 157).

Para Bowersox *et al* (2006, p. 286), há também uma vantagem referente à operação das tubulações, que podem funcionar ininterruptamente, além de não haver o uso de veículo que necessitam retornar à origem ou contêineres para serem manuseados.

Quanto às desvantagens deste modal, Bertaglia (2004, p. 288) cita o alto desempenho necessário para a construção das dutovias que devem passar por vales, rios, montanhas e mesmo pelo oceano, além da constante manutenção e testes necessários para manter a dutovia segura ao transporte dos produtos. Bowersox *et al* (2006, p. 286), pontuam a desvantagens citada anteriormente como o principal fator para os altos custos fixos demandados por este modal, em contraste

aos custos variáveis que são baixos comparados com os custos variáveis de outros modais existentes.

Para Ballou (2006, p. 157), outra desvantagem do transporte dutoviário está ligada à limitação a certos produtos como petróleo cru e seus derivados. Quanto à situação deste modal no Brasil, tem-se que:

Um dos crônicos problemas do custo do transporte no Brasil é que os dutos controlados pela Petrobras subvertem uma realidade mundial: em qualquer lugar do mundo o transporte dutoviário é o modal mais barato, mas aqui ele costuma ser mais caro que a ferrovia. Para exemplificar, Shell, Esso, Teaco e Ipiranga construíram por U\$\$ 15 milhões uma base em Itajaí, pensando em usar dutos no transporte de combustível do Paraná a Santa Catarina. Entretanto, até recentemente a Petrobras cobrava R\$ 12,00 pelo metro cúbico transportado, enquanto o frete rodoviário era de R\$ 9,00. O resultado é que a base foi abandonada e voltou-se a usar a rodovia. Cabe ressaltar que nos países desenvolvidos a transferência de mercadorias pelo transporte dutoviário representa, atualmente, uma parcela ponderável no transporte de grânulos líquidos e sólidos em polpa ou grânulos, alcançando participações expressivas na matriz de transporte desses países. (RODRIGUES, 2003, p. 101)

2.2.4 Modal ferroviário

Esta modalidade de transporte, segundo Bertaglia (2004, p. 286), “na moderna economia [...] não tem recebido inovação na mesma velocidade que outras formas de transporte, como na aviação e transporte rodoviário, mesmo nos países desenvolvidos”.

Para Martins e Caixeta-Filho (2001, p. 22), “as ferrovias desempenharam importante contribuição ao desenvolvimento econômico de grande parte das nações do século XIX”. Isso ocorreu, principalmente, pelas características

de carregamento de grande quantidade de mercadoria a uma velocidade incomparável com o transporte hidroviário, até então predominante.

No Brasil, de acordo com Castro (2001, p. 36), o transporte ferroviário começou em 1852 com investimento inglês, mediante concessões do Governo. Em São Paulo, este investimento foi feito, principalmente, pelos grandes cafeicultores em estradas de ferro próprias.

Quanto aos tipos de mercadoria carregadas nesta modalidade de transporte, Chopra e Meindl (2003, p. 273), explicam que “esse meio é indicado para entregas bastante pesadas de valor baixo que não requeiram urgência”. Bowersox *et al* (2006, p. 283), acrescentam que “a capacidade de transportar, de forma eficiente, grandes volumes em longas distâncias é a razão pela qual as ferrovias são responsáveis por uma parcela significativa dos transportes intermunicipais”. Além disso, Bergaglia (2004, 397), destaca que o transporte ferroviário possui custo inferior ao transporte aéreo e rodoviário.

Referente a custos operacionais, para Bowersox *et al* (2006, p. 283):

As operações ferrovias apresentam custos fixos bastante altos devido ao valor dos equipamentos, ao direito preferencial de passagem e linhas, aos pátios de manobras, e aos terminais. Entretanto, a ferrovia apresenta custos variáveis da tonelada/quilômetro e a eletrificação tem propiciado reduções maiores.

Devido aos altos custos fixos contraídos pelas transportadoras ferroviárias com equipamentos e operações, Novaes (2004, p. 151), destaca que “as vantagens comparativas da ferrovia em relação à rodovia começam a aparecer para distâncias de deslocamento maiores” e que “para pequenas distâncias os custos fixos não conseguem ser diluídos, onerando os fretes em demasia e tornando essa modalidade não competitiva”.

Quanto às desvantagens desta modalidade de transporte, Chopra e Meindl (2003, p. 273), explicam que:

Os atrasos são exagerados porque os trens atualmente não são agendados, mas são 'construídos'. Em outras palavras, o trem parte quando há vagões suficientes para compor todo o trem. Os vagões esperam o trem ser composto agravando a incerteza tempo de entrega para o embarcador.

De acordo com estudo realizado pela Confederação Nacional dos Transportes (CNT) e o Centro de Estudos em Logística (CEL) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPEAD) (2006), sobre a situação do transporte de cargas no Brasil, levantou-se referente às ferrovias que:

A ausência de uma definição prévia de níveis mínimos de serviço e máximos de tarifa que garantam, na prática, o direito de passagem entre concessionárias, é considerada um entrave à adoção mais freqüente do transporte ferroviário entre empresas e por longas distâncias.

Além disso, Bertaglia (2004, p. 287), destaca que o Brasil está a mais de uma década sem investir na infra-estrutura ferroviária.

2.2.5 Modal rodoviário

As vantagens desta modalidade de transporte estão intimamente ligadas a sua flexibilidade comparada com outros modos de transporte. Segundo Bowersox *et al* (2006, p. 284) “os transportadores rodoviários possuem flexibilidade, podendo operar em todas as vias do sistema rodoviário”. Esta facilidade de acesso a vias de movimentação, de acordo com Novaes (2004, p. 148), facilita o acesso a

praticamente qualquer parte do território nacional, com exceção de locais remotos, os quais, por sua própria natureza, não têm expressão para demandar esse tipo de serviço.

Para Ballou (2006, p. 157) “em contraste com a ferrovia, o serviço rodoviário é o transporte de produtos semiprontos ou acabados com linha de alcance médio”. Além disso, as cargas rodoviárias têm sempre menor porte que as ferroviárias.

Quanto ao custo inerente ao transporte rodoviário, seus custos fixos são baixos e seus custos variáveis são altos. Para Bowersox *et al* (2006, 284), os custos da modalidade rodoviária se devem à necessidade de um motorista para cada cavalo mecânico⁴ ou composição de carretas atreladas⁵ [enquanto no transporte ferroviário um único maquinista opera dezenas de vagões ao mesmo tempo em uma única composição]. Além disso, o autor relaciona como fatores que contribuem para os custos da mão-de-obra necessária em plataformas e docas.

O alto consumo de combustível necessário neste modo de transporte também influencia diretamente nos custos variáveis, Rodrigues (2004, p. 51), destaca que:

Inúmeros estudos internacionais, inclusive alguns deles ratificados pela Associação Brasileira de Logística [(ASLOG)], comprovam matematicamente que, em distâncias superiores a um raio máximo de 500 km, o transporte rodoviário torna-se antieconômico pelo elevado custo de consumo energético.

É necessário também destacar o papel do modal rodoviário na integração das cadeias de suprimento. Para Bowersox *et al* (2006, p. 284), “devido à

⁴ Unidade motorizada que traciona uma carreta.

⁵ Tipo de operação conhecida popularmente com “Romeu e Julieta”, ou tecnicamente como bi-trem, caracterizado pela utilização de um cavalo mecânico que traciona duas carretas atreladas.

flexibilidade de entrega, [os transportadores rodoviários] dominam as movimentações de cargas desde os atacadistas ou armazéns até os varejistas”.

Segundo Bertaglia (2003, p. 283), a grande desvantagem do transporte rodoviário perante outras modalidades de transporte reside no custo do frete, o que faz com que outras modalidades comecem a se tornar mais competitivas.

4 O TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS NO BRASIL

Neste capítulo será detalhado o histórico do desenvolvimento da infra-estrutura para o transporte rodoviário no Brasil, o cenário brasileiro dos serviços prestados por transportadores rodoviários de carga e, por fim, quais as vantagens e desvantagens desta modalidade de transporte.

4.1 Breve Histórico do Desenvolvimento da Infra-Estrutura de Transporte Rodoviário no Brasil

Segundo Rodrigues (2004, p. 49), “até a década de 50 o desenvolvimento de infra-estrutura rodoviária no Brasil era precário, contando, simplesmente, com uma única rodovia pavimentada, a Rodovia Rio - São Paulo”.

Havia anteriormente a preferência pelo investimento em outras modalidades de transporte, principalmente o ferroviário. Para Galvão (1996), isto se devia ao grande desenvolvimento econômico de países como os Estados Unidos que sustentavam seu crescimento no transporte ferroviário, passando a ser exemplo reconhecido e adotado por outros países, como no caso do Brasil.

Este cenário passou a mudar a partir da década de 50, no governo de Juscelino Kubitschek, que implantou o projeto 50 anos em 5. De acordo com Galvão (1996, p. 196), a partir do Plano Nacional de Viação de 1951, o transporte rodoviário se tornou prioridade como modalidade de transporte, evoluindo em ritmo extraordinário daí em diante. Esse desenvolvimento foi sustentado, principalmente

pelos investimentos pós-guerra advindos principalmente da “Lei Joppert, que cria o Fundo Rodoviário Nacional datada de dezembro de 1945” (CASTRO, p.35, 2001). Tem-se uma visão melhor destes fluxos de investimento no texto de Ferreira e Malliagros (1999, p. 17):

No período de 1950-60, os investimentos do DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, responsável pela construção, manutenção, operação e administração da malha rodoviária – e dos departamentos estaduais aumentaram para 57,8 e 70,1%, respectivamente. Ou seja, mais da metade dos investimentos do setor público foram destinados à construção de rodovias. Com isso, em 1960 alcança-se 12.703 Km de estradas pavimentadas, um crescimento de 311,9% em relação à 1950.

Com base em dados da Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT (1970-1995, apud Ferreira e Malliagros, 1999) tem-se que no período 1950-1970, o setor de transporte rodoviário de mercadorias evoluiu de 49,6% para 69,8% na participação de carga transportada. Atingindo a maior parcela de participação em 1972, com 72,33% das mercadorias em tráfego interurbano.

Para Rodrigues (2004, p. 49), o menor custo de implantação por quilômetro e menor prazo de maturação da rodovia perante as outras modalidades de transporte, contribuíram para a consolidação do transporte rodoviária como matriz de transporte brasileira.

Já Castro (2001, p. 34), acredita que a importância do transporte rodoviário foi norteadada pela motivação para a integração dos mercados regionais, a partir da industrialização da região Sudeste. Neste aspecto, Galvão (1996, p. 197) acrescenta que:

O virtual abandono da idéia de se desenvolverem as outras modalidades de transporte esteve sempre baseado na crença de que um moderno sistema de rodovias constituiria a forma mais rápida de se alcançar o grande objetivo nacional da integração social, econômica e política do país.

Além disso, Galvão (1996, p. 204), denota que também são fatores contribuintes para o desenvolvimento acelerado do setor de transporte rodoviário a pobreza do mercado interno brasileiro, o lento processo de integração do país, e as profundas desigualdades inter-regionais de desenvolvimento que resultam em pequena densidade de tráfego por unidade de área, fazendo com que o transporte rodoviário seja praticamente o único viável dentre as várias modalidades de transporte.

No entanto, este aumento do uso do transporte rodoviário trouxe problemas estruturais à composição da infra-estrutura de transporte brasileira, já que tanto o transporte de pequenas cargas como o transporte de cargas pesadas (aconselhadas à modalidades de transporte de maior capacidade) passou a ser feita, preferencialmente, por caminhões (RODRIGUES, p. 49, 2004)

A partir da década de 80, no entanto, houve uma redução drástica no investimento em rodovias, como em toda infra-estrutura de transporte, devido a crise macroeconômica que assolou o país. Para Castro (2001, p.34):

Paralelamente à drástica queda do crescimento econômico e dos investimentos, o setor de transportes foi cada vez menos aquinhado na distribuição dos recursos destinados à infra-estrutura básica. A necessidade de controlar a inflação, por outro lado, levou à adoção de rígidos controles de preços e tarifas públicas, bem como à desvinculação de impostos e taxas anteriormente destinados ao setor, com a conseqüente redução da capacidade de manutenção do patrimônio em todos os subsetores de transporte.

Para se ter uma idéia da estagnação dos investimentos, entre 1990-94, os valores alcançados representam somente 43,7% do que foi investido em média durante a década de 70 (Ferreira e Malliagos, p. 24, 1999).

Hoje o Brasil, de acordo com Fleury (2003, p. 238, 239), possui uma oferta de infra-estrutura de transporte insuficiente para suas necessidades, e bem

inferior à de outros países de dimensão territoriais similares. Além disso, no caso das rodovias, cerca de 78% das estradas encontram-se em condições inadequadas de tráfego.

4.2 Cenário dos serviços de transporte rodoviário de cargas no Brasil

Segundo Valente *et al* (1997, p. 2), há diversas categorias de transportadores no mercado de transportes rodoviário brasileiro, são elas: transportadores de carga própria, empresas de transporte de cargas (ETC), transportadoras de carga própria (TCP), os autônomos e as locadoras de veículos.

O estudo dos terminais abordado neste trabalho tem enfoque nas empresas de transporte de cargas, no entanto, é interessante abordar o papel dos outros tipos de transportadores.

As Empresas Locadoras de Veículos têm um papel cada vez mais importante no mercado, o de facilitar a gestão de frotas de outras empresas, atendendo necessidades esporádicas de empresas de transporte de cargas que não podem dimensionar sua frota de acordo com as variações do mercado (VALENTE *et al*, 1997, p. 4).

As Empresas de Carga Própria, que transportam seus próprios produtos, de acordo com Valente *et al* (1997, p. 4), possuem algumas características semelhantes às empresas de transporte de cargas, como: manutenção de frota, treinamento de recursos humanos, renovação de frotas e equipamentos, especificação de veículos, dimensionamento e controle de frotas, etc.

Os transportadores autônomos (TCA) têm uma participação no mercado de transporte bem visível e essencial. De acordo com Valente *et al* (1997, p. 4), estes transportadores “exercem papel de fundamental importância econômica, notadamente no transporte de cargas de longo curso”, no entanto, “são a parte mais frágil do sistema, carecendo de planejamento operacional e apoio governamental”.

Fleury *et al* (2003), destaca que o mercado brasileiro de transporte rodoviário é composto em sua maior parcela de transportadores autônomos, que reapresentam 50% da frota nacional, sendo 20% de frota pertencente a transportadores de carga própria (TCP) e 30% de empresas de transporte de carga. Ainda, segundo o autor, os autônomos tornam o transporte rodoviário ineficiente, devido ao excesso de oferta de má qualidade e à prática de preços de frete inferiores aos custos reais. Tudo isto é apoiado pela falta de regulamentação no país para este setor de serviços.

Já sobre a situação das empresas de transporte de cargas (ETC) no Brasil, a CNT realizou uma pesquisa em 2002 que levantou vários dados relevantes. Com base nestes dados foi constatado, de acordo com Kato (2005), que:

- A participação de grupos empresariais no setor das Empresas de Transporte de Cargas é pequena. A maior parte das empresas do setor são, em sua maior parcela (89,2%), formadas por firmas de responsabilidade limitada.
- Quanto ao tipo de carga transportada, nas grandes empresas a maior parcela é constituída de cargas fracionadas, correspondendo à 32,5% das cargas. Sendo que em micro, pequenas e médias empresas destaca-se o carregamento de graneis sólidos.

- A tecnologia da informação está presente nas empresas de transporte de cargas, com destaque para as grandes empresas, entre as quais 68,3% têm matrizes e filiais parcial ou totalmente interligadas. A aplicação da informática está centrada nas áreas administrativa, financeira e de gestão de frotas.
- Também foi possível verificar que quanto maior o porte da empresa menor é a idade média da frota.
- Quanto à propriedade dos veículos, quanto maior o porte da empresa menor é a quantidade de veículos próprios. Isto se deve à maior possibilidade de empresas de grande porte terem acesso a leasing operacional e mecanismos de crédito.
- Outra tendência do setor está centrada na utilização do serviço de terceiros (também conhecidos no setor como agregados). Segundo Figueiredo et al (2003, p.253), isto ocorre por causa dos “baixos preços cobrados pelos transportadores autônomos, o que torna muito baixa a atratividade de investimento em frota própria”.

As empresas de transporte de cargas podem ser classificadas em dois tipos, de acordo com Arnold (1999, p. 386):

As transportadoras comuns - fazem uma oferta padrão para atender ao público. As transportadoras comuns oferecem:

- Serviços disponíveis ao público
- Serviços para pontos ou áreas designadas
- Serviço programado

- Serviço para uma determinada classe de transporte ou mercadoria

As transportadoras contratadas – que trabalham apenas para aquelas empresas com as quais possuem um contrato formal específico, não atendendo ao público em geral. Segundo o autor estas transportadoras oferecem um serviço que obedece a um acordo contratual assinado com uma empresa específica. O contrato especifica o tipo de serviço, o desempenho e as taxas.

5 TERMINAIS RODOVIÁRIOS DE CARGA

É difícil encontrar uma definição detalhada de terminais utilizados por transportadoras, poucos são os livros que detalham as operações deste tipo de armazém. No entanto, é possível encontrar explicações que abrangem o tema e as práticas adotadas no gerenciamento destas instalações relacionadas à outros tipos de armazéns como, por exemplo, os centros de distribuição.

Diversos autores abordam com nomes diversos as instalações utilizadas pelas transportadoras rodoviárias para o manuseio das mercadorias consignadas. Alguns destes nomes são depósitos, depósitos de distribuição, armazéns, armazéns de fluxo e terminais, entre outros. Neste estudo, opta-se pela utilização do termo terminal para evitar confusões e para a padronização do termo relacionado a essas instalações.

5.1 Definições de Terminais Rodoviários

Moura *et al* (2004, p. 205), definem terminais de transportadoras como um armazém de fluxo onde a mercadoria flui diretamente dos veículos que entram para os veículos que saem ou para uma doca de carga.

Segundo Arnold (1999, p. 393), os terminais são na maioria das vezes de posse da transportadora e operada por ela, no entanto, em certas circunstâncias especiais podem ser públicos. De acordo com o autor a respeito destas instalações:

[...] São lugares onde as transportadoras carregam e descarregam os produtos e fazem conexões entre o serviço de retirada e entrega local e o serviço de filas. Outras funções desempenhadas nos terminais são: pesagem; conexões com outras rotas e transportadoras; rotas do veículo; despachos e manutenção, além da administração de serviços burocráticos [...] O tamanho do depósito não se relaciona tanto com suas dimensões físicas, mas com o processamento, ou volume de transportes feitos.

Os terminais surgiram, segundo Moura *et al* (2004, p. 181), durante o século 19 e 20 com o desenvolvimento moderno do transporte. De acordo com o autor:

[...] a armazenagem foi usada como meio de economia de transporte. As duas funções de consolidação e distribuição são ambas usadas para reduzir os custos de frete. Em cada caso, uma quantidade substancial de material é reunida para criar uma carga volumosa em vez de uma pequena carga. A armazenagem é usada no final do processo como um ponto de coleta ou distribuição.

Ainda segundo Moura *et al* (2004, 181), a armazenagem dentro da função distribuição está ligada à aproximação das mercadorias ao cliente fazendo com que o seu atendimento seja melhor.

Pode-se dizer também que os terminais funcionam como centralizadores de cargas fracionadas. De acordo Valente com *et al* (2003, p.69), a consolidação nos terminais “permite que se formem carregamentos complexos maiores, que são transferidos para outros centros de distribuição para posterior entrega aos destinatários”.

Desta forma percebe-se que a utilização dos terminais influencia diretamente no prazo de entregas das mercadorias. Assim, o prazo total de entrega, segundo Valente *et al* (2003, p. 70), pode ser definido como a soma dos seguintes tempos:

- Tempo reservado para a coleta na localidade de origem.
- Tempo de transferência entre depósitos troncais, intermediários, situadas ao longo da rota.
- Tempo reservado à descarga, triagem, espera e carregamento em cada depósito da rota.
- Tempo de distribuição local

Assim percebe-se a influência destas instalações numa cadeia de suprimentos, que muitas vezes são invisíveis aos olhos da maioria das pessoas e organizações.

5.2 Tipos e Terminais

É possível definir os terminais rodoviários de carga de acordo com suas funções. Segundo Novaes (2001, p.148), eles podem ser definidos como terminais locais, de trânsito ou regionais.

Os Terminais Locais seriam utilizados, segundo Novaes (2001, p. 148), para o recebimento das mercadorias provenientes de coletas ou para o recebimento das mercadorias na própria plataforma, entregues pelos clientes.

Os Terminais de Trânsito são utilizados como concentradores de cargas. Segundo Novaes (2001, p. 148), são terminais intermediários que reorganizam as remessas por corredor de transporte, enviando as cargas para os terminais regionais que atendem à área de localização do destinatário.

Utiliza-se o termo Terminais Regionais ao se tratar de um terminal que encaminhará a mercadoria diretamente ao destinatário com base em rotas de entrega pré-estipuladas e utilizando-se de veículos de menor capacidade. Esta instalação pode receber mercadorias de coleta ou por meio de entregas realizadas pelo próprio cliente nas docas da empresa, fazendo assim o papel de terminal local.

É perceptível a inter-relação entre terminais locais e terminais regionais, as definições podem ser utilizadas para um mesmo terminal, o que muda é a operação, coleta da mercadoria (terminal local) e distribuição local da mercadoria (terminal regional).

Na figura 4 tem-se um exemplo de fluxo de mercadoria onde ocorre o uso de todos os terminais citados.

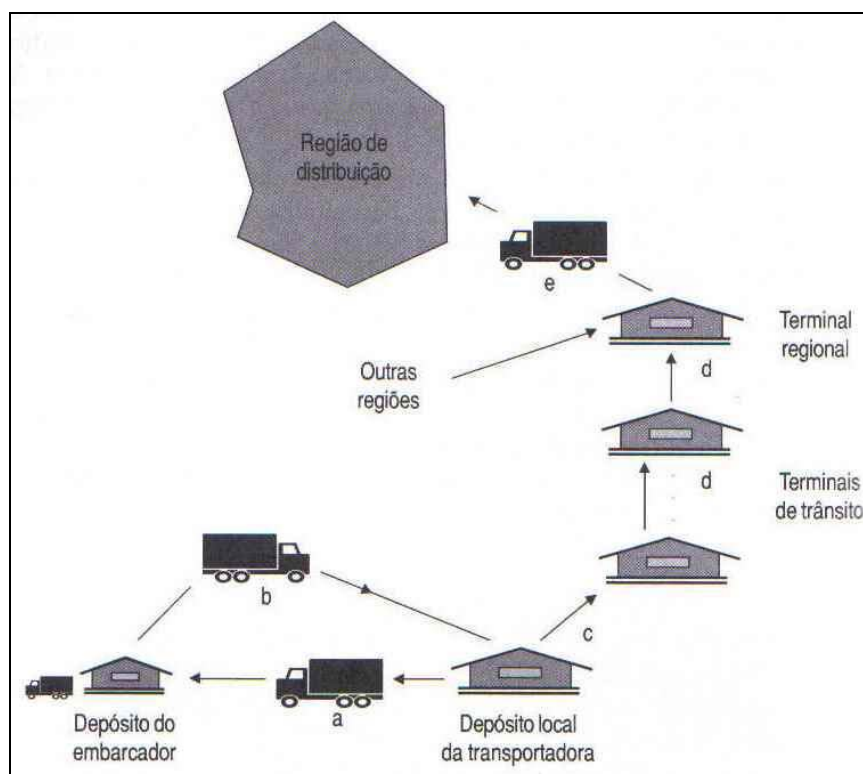


Figura 4. Transporte de cargas rodoviárias com a utilização de terminais intermediários.

Fonte: Adaptado de Novaes (2001, p. 152)

Como se pode perceber na figura 4: a coleta de mercadoria é feita no depósito do embarcador (a) e segue a um depósito local (b), onde há a descarga, triagem e carregamento das mercadorias para um terminal de trânsito (c), daí ocorre um novo carregamento que por fim é destinado há um terminal regional (d) que atenderá ao destinatário (e).

Os terminais regionais e locais destacados por Novaes (2001), assemelham-se à definição de *transit points*, que segundo Fleury *et al* (2000, p. 157), funcionam como armazéns avançados localizados próximos ao destinatário a ser atendido, sendo utilizado para o recebimento de cargas consolidadas e para a separação das mercadorias para entregas locais a clientes individuais.

Uma operação com terminais é demonstrada por Valente *et al* (1997, p. 71), em um exemplo de uma rota bastante longa ligando Porto Alegre à Manaus, onde são utilizados dois terminais intermediários:

A coleta é feita em Porto Alegre é normalmente executada pela manhã. Às 14 horas sai um caminhão carregado transferindo a carga para o terminal de São Paulo. Essa transferência pode se realizar em aproximadamente 18 horas, com revezamento de motoristas e sem paradas intermediárias para pernoite ou descanso (os motoristas dormem a bordo⁶)

No terminal de São Paulo, é gasto um dia para a descarga, triagem e novo carregamento. De São Paulo a Belém, são dois dias de viagem direta noutro veículo.

No terminal de Belém, a carga permanece por três dias, em média, à espera de transferência. Seguindo o rio Amazonas, consome oito dias de viagem. Em Manaus, é gasto mais um dia para a distribuição local.

O caso descrito apresenta uma operação bastante longa, mas a utilização de terminais também ocorre em entregas mais curtas, como é o caso de

⁶ Este tipo de operação é conhecido como *hot seat*, operação na qual não há paradas para descanso no percurso de um veículo, havendo revezamento entre motoristas durante a viagem.

entregas originadas no sul do país com destino à São Paulo. Neste caso poderia ocorrer a utilização de um único terminal de trânsito.

Outro termo técnico utilizado para definir os tipos de terminais por suas finalidades é o *hub-and-spoke*. Este termo, segundo Silva (2004, p. 15) é “utilizado para descrever a forma com que a rede de transportes está desenhada. Em uma tradução direta, tem-se ‘cubo-e-raio’ fazendo uma analogia com as rodas de uma carroça”.

Muitas empresas de transporte vêm adotando este sistema para a diminuição de custos com base na consolidação de cargas. Quanto à utilização deste tipo de rede, Silva e Cunha (2004), exemplificam que:

Muitas empresas de transporte de carga parcelada [fracionada], em particular no segmento expresso, isto é, com prazos de entrega reduzidos e garantidos, têm desenvolvido sistemas de coleta, transferência e entregas usando redes do tipo *hub-and-spoke*. Ao invés de se estabelecerem ligações diretas entre todas as filiais, cujos volumes de carga nem sempre justificam a frequência que seria necessária para atender requisitos de nível de serviço (em particular prazos de entrega), algumas filiais funcionam como pontos concentradores de carga, viabilizando um sistema de transferência eficiente, tanto em termos de custos quanto de qualidade de serviço, através da consolidação de cargas.

Na figura 5 há um exemplo de como funciona esta rede de terminais. Trata-se de um fluxo de carga T_{ij} , com origem no nó i e destino em j , é movimentado da seguinte forma: inicialmente a carga em i é enviada para o terminal de consolidação (*hub*) K , onde é consolidada com outras cargas de origens diferentes, mas que tem K como *hub*, e enviada para o *hub* L e daí distribuída para os pontos atendidos a partir de L , incluindo o nó j (SILVA e CUNHA, 2004, p. 2).

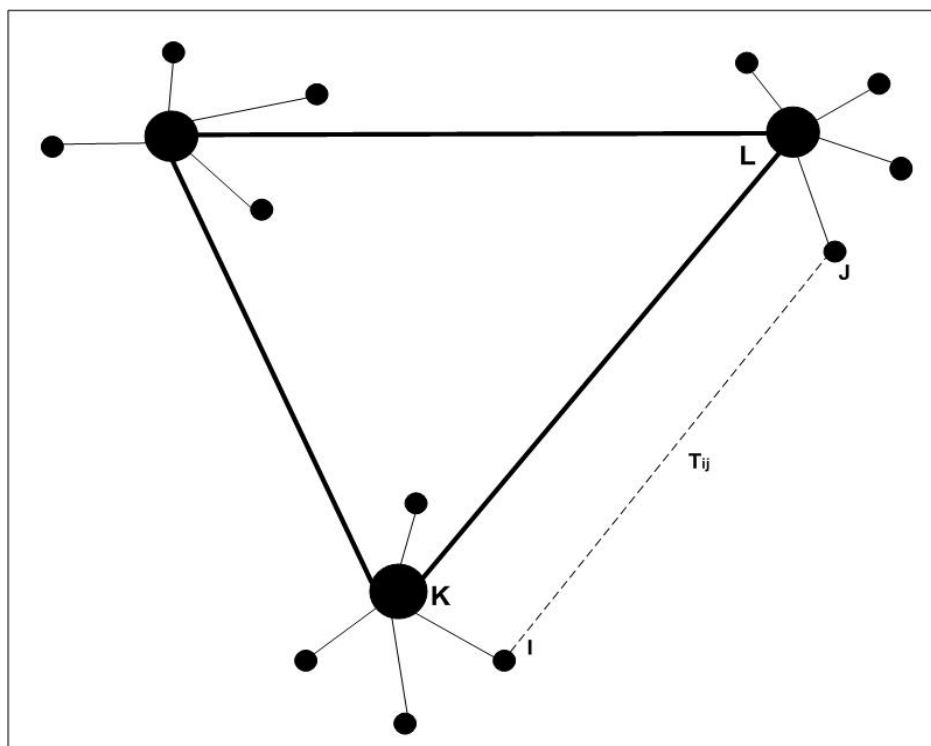


Figura 5. Rede de terminais do tipo *hub-and-spoke*.
Fonte: Adaptado de Silva (2004)

Pode-se perceber semelhanças significativas com as explicações citadas anteriormente com base em Novaes (2001), Fleury *et al* (2000) e Valente *et al* (1997) e as explicações de Silva e Cunha (2004), a respeito da prática de redes de *hub-and-spoke*. É possível associar os terminais locais e regionais aos *spokes*, e os terminais de trânsito aos *hubs*, sem perda de significado.

5.3 Operações Logísticas Possibilitadas pelo Uso dos Terminais

Esta parte do trabalho visa demonstrar como a utilização dos terminais de cargas possibilitam a utilização de práticas logísticas que trazem entre outros benefícios, a minimização de custos operacionais e o melhor aproveitamento de equipamentos e pessoas.

5.3.1 Definições importante sobre a relação das cargas consolidadas e fracionadas com os Terminais Rodoviários de cargas

A existência dos terminais está intimamente ligada ao serviço de transporte de cargas consolidadas e fracionadas.

É comum utilizar-se na América do Norte o termo TL (*truckload*) para se referir às cargas que ocupam toda a capacidade de um veículo, isto quer dizer, cargas consolidadas. Utiliza-se também o termo CL (*carload*), para se especificar cargas consolidadas para veículos de menor porte, como utilitários (NOVAES, 2004, p. 148).

Segundo Chopra e Meindl (2003, p. 274) a principal vantagem de uma rede de transporte com entrega direta [consolidada], é a eliminação de depósitos intermediários e a simplicidade de sua operação e coordenação.

O termo LTL (*less than a truckload*) é utilizado para se definir cargas que não ocupam toda a capacidade de um veículo, tendo assim de ser agrupadas com outras mercadorias para a diminuição dos custos de transporte. No Brasil definimos este tipo de carga como carga fracionada ou parcelada (NOVAES, 2004, p. 148).

De acordo com Arnold (1999, p. 37), “para qualquer produto, as taxas LTL podem ser até 100% mais altas que as taxas TL. O motivo básico deste diferencial está nos custos extras de retirada e entrega, manuseio em terminais, cobrança e de coleta”

Segundo Novaes (2004, p. 148), terminais intermediários são utilizados por transportadoras no intuito de diminuir custos relacionados à entrega de cargas fracionadas, no entanto, isto gera um tempo maior de entrega das

mercadorias. De acordo com o autor as empresas aceitam o nível de serviço por uma razão perceptível:

As exigências dos clientes por entregas mais freqüentes (redução de estoques) e a pulverização dos pontos de destino no território nacional fazem com que os lotes de despacho sejam muitas vezes de proporções reduzidas. Se o embarcador contratasse um veículo completo para levar a carga para uma determinada cidade (ou cidades próximas entre si), o custo do transporte por unidade transportada ficaria muito alto. E se, por outro lado, ele esperasse para formar uma lotação completa, a freqüência entre as entregas para um mesmo destino ficaria prejudicada, fazendo com que o cliente recorresse a outro embarcador.

Segundo Ballou (2006, p. 166), há uma relação entre o tamanho da carga e distância, e os custos de transporte envolvidos numa operação. De acordo com o autor, quanto maior a carga e distância maiores são as probabilidades de retorno sobre o transporte. Assim, para transportadores de carga fracionada, o importante é consolidar estas cargas para o transporte de longa distância, conseguindo assim maior aproveitamento de seus veículos, atingindo custos operacionais menores.

No entanto, para Valente *et al* (1997, p. 72):

Quando se trata do transporte e da distribuição de carga fracionada com características de um verdadeiro serviço logístico, o custo por tonelada deslocada não pode ser a única variável a ser considerada na definição do sistema. Como o prazo de entrega é de primeira importância neste tipo de serviço, é necessário manter freqüências regulares entre terminais. Nas grandes empresas de carga fracionada, essa freqüência chega a ser diária.

Assim os terminais além de agir na consolidação e fracionamento das cargas, deve também atender a prazos de entrega, agindo de forma sincronizada e eficiente.

É necessário, então, tomar conhecimento das atividades logísticas utilizadas nos terminais e a sua importância quanto ao manuseio de cargas fracionadas e consolidadas, no intuito da diminuição de custos operacionais.

5.3.2 Operações logísticas de consolidação e break-Bulk

Para Bowersox *et al* (2006, p. 316), o uso de terminais na consolidação e desconsolidação [*break-bulk*] de cargas trazem economias em escala para os embarques. Assim, é necessário para se entender a importância dos terminais no transporte rodoviário de cargas fracionadas estar a par das peculiaridades destas operações.

5.3.3 Consolidação

Segundo Bertaglia (2003, p. 177) a consolidação pode ser definida como:

[Um] processo de análise e agrupamento de pedidos com base nas características do produto, rotas de entrega, datas requeridas e localização dos clientes, visando obter o menor custo e o melhor serviço pelo melhor aproveitamento do transporte pela melhoria das atividades operacionais do centro de distribuição*(entenda-se terminais).

Para Figueiredo *et al* (2000, p. 205) existem duas formas de consolidação: no tempo e no espaço. Por tempo, as cargas seriam agrupadas durante um período de tempo, formando assim um grande lote que poderia ser

carregado por um veículo de grande capacidade. Assim este tipo de consolidação é ideal para operações com datas programadas de entrega e pouca demanda diária.

Já a consolidação no espaço é muito semelhante à operação utilizada em terminais de empresas de transporte rodoviário de cargas fracionadas. Segundo Figueiredo *et al* (2000, p. 2005), “a consolidação no espaço envolve a utilização de armazéns [terminais] para gerar economias de escala no transporte em parte do trajeto do fornecedor ao cliente”.

De acordo com Ballou (1993, p. 159), se a mercadoria é originária de muitas fontes diferentes, a empresa pode economizar no transporte se as entregas forem feitas num terminal, onde as cargas são agregadas ou consolidadas e, então, transportadas num único carregamento até seu destino final.

Segundo Bowersox *et al* (2006, p. 316), “numa operação de consolidação, o terminal recebe os materiais de diferentes fontes, que são combinadas em um único grande carregamento para um destino específico e também para um determinado cliente”.

Assim, de acordo com Bowersox *et al* (2006, p. 316) um terminal:

[...] torna possível para o recebimento e para a expedição que as movimentações possam ser consolidadas em carregamentos maiores, o que geralmente resulta em encargos de transporte menores e entregas mais rápidas.

Na figura 6, tem-se um exemplo da operação de consolidação de cargas em um terminal. A figura ilustra uma operação em que o transportador faz suas coletas de cargas fracionadas (LTL) com vários veículos em clientes e depois os consolida para uma provável transferência de cargas para outro terminal

regional/local ou para a remessa de uma consolidada (TL) para um destinatário em comum aos seus clientes.

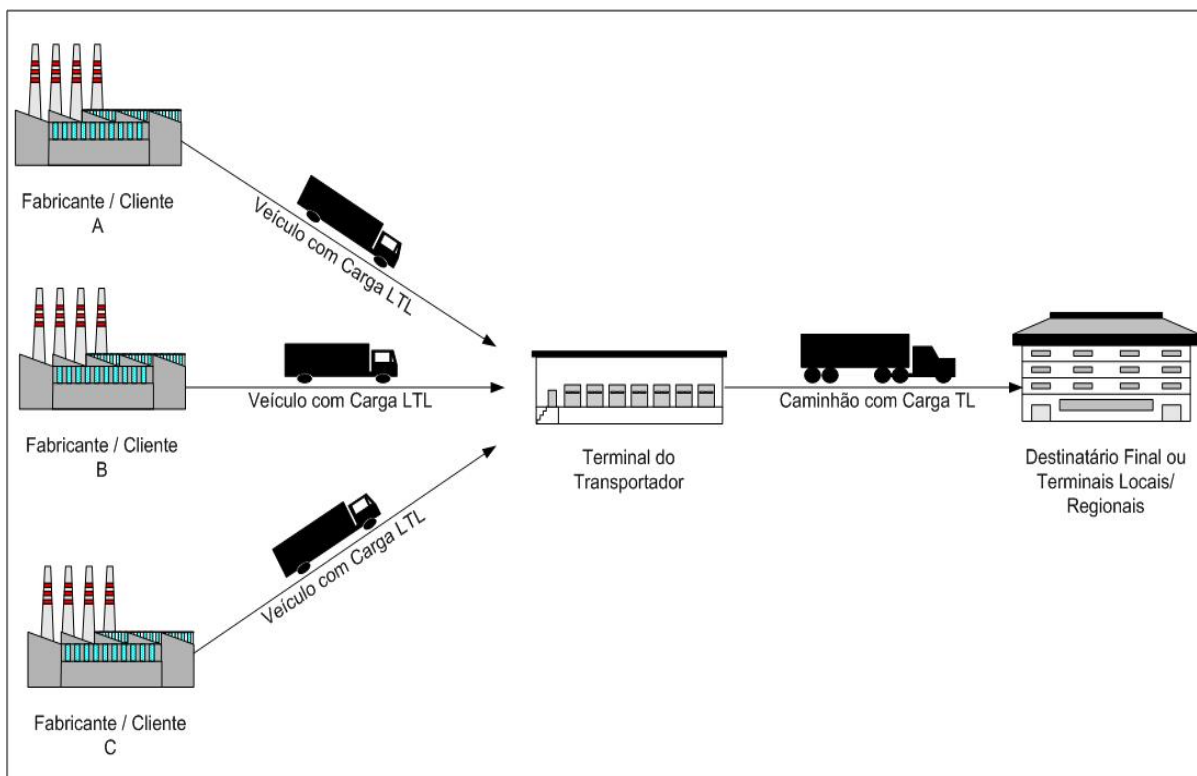


Figura 6. Operação de Consolidação.
Fonte: Adaptado de Arnold (1999, 395)

A prática da consolidação, de acordo com Arnold (1999, p. 393) é muito utilizada cadeia de suprimento físico de empresas. Neste caso o transportador seria o personagem de ligação entre fornecedores e fabricantes.

5.3.4 Break-Bulk

Segundo Bowersox *et al* (2006, 316), a operação de *break-bulk* é oposta à da consolidação, consistindo no uso de terminais para desagregar e

fracionar quantidades transferidas em grandes volumes para as quantidades demandas pelo cliente/destinatário.

É comum, para Ballou (2006, 378), que terminais sejam utilizados para o fracionamento de cargas quando as tarifas de entrada são menores do que as tarifas de saída por unidade e a distancia entre o cliente e o fornecedor é grande.

Segundo, Ballou (1993, 160), é clara a influência na diminuição de custos de transportes o envio de cargas consolidadas por distâncias longas, e posteriormente distribuí-las aos mercados por meio de terminais locais.

Pode-se, fazendo-se um paralelo, dizer que para uma transportadora de cargas, o fracionamento em terminais é admissível quando o preço de entrega de volumes é maior do que o preço de sua coleta na origem, assim cargas consolidadas de diversos clientes são enviadas da região de origem a terminais locais, onde há o fracionamento e entrega aos destinatários com a utilização de carros de menor porte.

De acordo com Fleury *et al* (2000, p. 205), “geralmente, este tipo de instalação [terminal de *break-bulk*] situa-se mais próximo do mercado consumidor do que do fornecedor, de modo a maximizar a economia de escala do transporte consolidado”.

Como se pode perceber na figura 7, o terminal recebe uma única remessa, classifica ou separa os pedidos individuais e organiza a entrega local. De acordo com Bowersox *et al* (2006, 316), a economia de escala é alcançada no transporte de grandes remessas consolidadas.

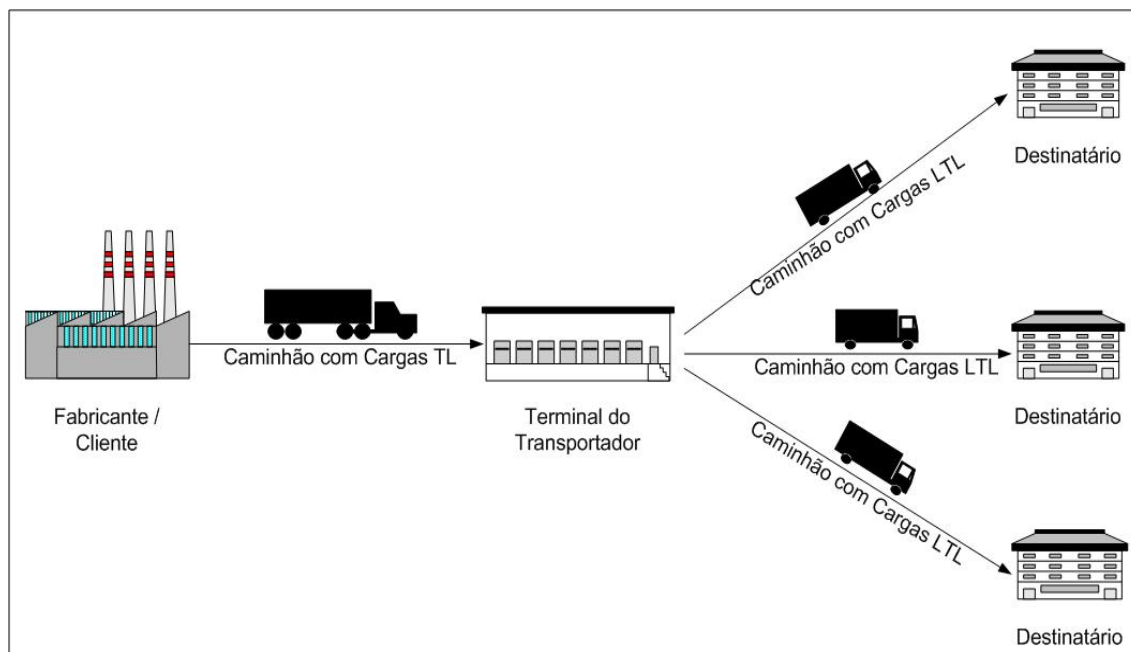


Figura 7. Operação de *Break-Bulk* (desconsolidação)
 Fonte: Adaptado de Arnold (1999, 395)

5.3.5 Operações *cross-docking*

Os terminais rodoviários são constantemente chamados de terminais de *cross-docking*. Isto se deve ao tipo de operação, geralmente, desempenhada por estes terminais em que o fluxo é constante e a estocagem é quase inexistente.

Moura *et al* (2003, p. 279), destacam que o *cross-docking* é basicamente “o fluxo acelerado de produtos do recebimento à expedição” e que nesta operação ao contrário de operações de estocagem “as cargas que entram são levadas diretamente à expedição como parte do fluxo de saída”.

Quanto à operação de *cross-docking*, Fleury *et al* (2001), destacam que:

As instalações *cross-docking* que operam com alto nível de eficiência possuem, de um lado, apenas uma plataforma com as

docas de recebimento e, de outro, as docas de expedição. Não há, portanto, necessidade de grandes áreas para estoque em trânsito e a utilização das docas e dos veículos é muito maior.

Para Ching (2006, p. 156), em uma operação deste tipo os sistemas de informação são mais críticos que os ativos (armazéns e estoque), sendo essencial o alto nível dos sistemas para se evitar gargalos no tempo de entrada e saída dos produtos de um veículo para o outro.

Os pré-requisitos para uma operação de *cross-docking* eficiente, de acordo com Moura *et al* (2003, p. 280), são:

- Local de destino do produto precisa ser conhecido, já quando o mesmo é recebido.
- Cliente precisa estar pronto para receber o material expedido imediatamente.

Ainda, segundo Moura *et al* (2003, p. 281), entre outras considerações, também é desejável neste tipo de operação que:

- Os parceiros na operação visem o mesmo fim.
- O intercâmbio eletrônico de dados (EDI) pode ser o protocolo de comunicação mais importante ao cross-dock.
- Computadores e software são tão importantes para o sucesso do cross-docking quanto o hardware.

Para Ballou (2006, p.377), terminais de *cross-docking*, podem trabalhar exclusivamente com o recebimento e embarque de mercadorias, eliminando estocagem e separação de pedidos. Segundo o autor, estes terminais também são conhecidos como pontos de concentração (*pool points*).

As operações de *cross-docking*, podem ser classificadas em 3 níveis, segundo Chin (2006, 156):

- nível 1 - é o do *cross-docking* paletizado, em que os produtos chegam de várias fábricas ou fornecedores e vão para outro veículo diretamente para clientes, sem nenhuma outra seleção ou preparação;
- nível 2 é o do *cross-docking* com separação, em que os produtos são recebidos e separados por caixas para uma região específica;
- nível 3 é o do *cross-docking* com separação e reembalagem. Esse é o nível em que o conceito de “depósito” expande para atividades que são tradicionalmente realizadas nas fábricas e, assim, posiciona a função distribuição como uma peça vital ao sucesso de uma empresa.

Os serviços realizados por transportadores rodoviários de cargas fracionadas, geralmente estão alinhadas com os níveis 1 e 2 citados anteriormente.

Para Figueiredo *et al*, as instalações *cross-docking* tem um papel especial na cadeia de suprimentos. Segundo os autores:

A maneira mais inteligente de alcançar a consolidação é através da montagem de uma rede de instalações envolvendo terminais de *cross-docking* ou de transbordo, em que através da coordenação entre veículos de grande porte, para transferências entre terminais, e veículos de pequeno porte, para coleta e entrega, torna-se possível alcançar consolidação, sem prejudicar a qualidade de serviços medida pelos prazos de entrega e por sua consistência.

6 ESTUDO DE CASO: TRANSPORTADORA AMERICANA LTDA.

Este capítulo tem por objetivo demonstrar na prática os conhecimentos teóricos existentes, levantados sobre a operação de terminais rodoviários de cargas fracionadas e a sua relação com a técnicas e teorias de Logística conhecidas atualmente. Assim, será explicitado as características da transportadora, seu histórico, área de atuação, dados técnicos, etc. Por fim, será analisada a operação da rede de terminais utilizada pela empresa, no intuito de demonstrar que técnicas logística são utilizadas no gerenciamento destes terminais, e que eles são de vital importância para a competitividade das empresas deste ramos de transportes.

6.1 Histórico da Empresa

Em 1941 Romeu Luchiari, Hugo Luchiari, Carlos Luchiari e Affonso Panzan, eram proprietários de armazéns de secos e molhados na cidade de Americana, que serviam para abastecer a cidade com mercadorias originadas em São Paulo. Americana era uma região têxtil em acelerada expansão, com carência de transporte rodoviário.

O primeiro veículo a ser comprado pelo grupo foi um Chevrolet Gigante, que fazia o trecho Americana - São Paulo vazio e voltava carregado com mercadorias da capital paulista. Percebendo um grande nicho de mercado possibilitado pelo transporte rodoviário, já que grande parte das mercadorias que chegavam a Americana vinham de trens em viagens lentas, e não havia transporte

de mercadorias de Americana para São Paulo, os proprietários dos armazéns resolveram fundar a Transportadora Americana.

Assim a transportadora foi fundada em 16 de julho de 1941 e, desde sua fundação, a TA não parou de rodar. Em pouco tempo a empresa já contava com diversos veículos próprios e possuía sua primeira filial na cidade de São Paulo. A empresa completou em 2006 seus 65 anos de operação.

6.2 Tecnologias Utilizadas pela Transportadora

Quanto à tecnologia aplicada ao transporte, a transportadora foi a primeira do ramo de transporte rodoviário de cargas a utilizar internet, e comprou seu primeiro computador em 1978, uma máquina analítica Burroughs I2000. Além disso, a empresa dedica aproximadamente 3,5% de seu faturamento bruto em Tecnologia da Informação e Telecomunicações. Entre os itens de destaque estão:

- Sistema de Informação, adaptado aos dados que devem ser trabalhados e armazenados por uma empresa de transporte, como dados operacionais, financeiros e administrativos. O sistema de informações também possibilita o acompanhamento dos carros em tempo real, e fornece informações da mercadoria como, destino da carga, peso valor, volumes, etc. Isso facilita as operações, já que há uma previsão do que passará pelos terminais.
- Utilização de tecnologias aplicadas à roteirização de veículos. A empresa utiliza um roteirizador eletrônico em conjunto com um

Sistema de Informações Geográficas para a localização de logradouros de entregas.

- Utilização de tecnologias de rastreamento e bloqueamento de veículos, no intuito de inibir o roubo de cargas.
- Utilização de EDI⁷ nas operações, onde as mercadorias que são coletadas já podem ter seus conhecimentos de transporte emitidos antes da chegada da mercadoria, já que a informação das notas fiscais a serem coletadas já ficam disponíveis à transportadora. Isso agiliza o processo de separação e roteirização das cargas, que ao chegarem já podem ser encaminhadas para as rotas de entrega da distribuição.

6.3 Gerenciamento de Frota

A transportadora teve seu primeiro impulso na compra de veículos novos com a aquisição de contrato com a empresa 3M na década de 60, o que incentivou a compra de vários veículos para atender a demanda adquirida, daí em diante a renovação da frota se tornou uma constante para a transportadora. É foi ainda neste período que a transportadora adota o uso de carrocerias baú, inspirando-se na utilização delas no exterior onde se pretendia proteger a carga transportada. Hoje a empresa mantém uma idade média de sua frota de 5,59 anos.

⁷ O EDI (Electronic Data Interchange) – Intercâmbio Eletrônico de Dados – “é definido como uma troca interempresarial, computador a computador, de documentos comerciais em formatos padrão para facilitar um alto volume de transações”. (Bowersox, 2006, p.179)

A empresa conta atualmente com 116 caminhões e 145 semi-reboques para apoiar suas operações nas diversas filiais possuídas. A frota própria é utilizada, principalmente, na transferência de cargas entre filiais que demanda veículos de maior porte. Os veículos (caminhões) utilizados pela transportadora são considerados leves, médios e pesados.

Na filial São Paulo há o gerenciamento de, aproximadamente, 87 carros agregados além dos carros próprios, 5 para a distribuição/entregas e aproximadamente 10 para coletas. Todos os carros próprios são rastreados, dos transportadores autônomos agregados mais de 85% deles possuem o sistema e o restante utiliza-se da tecnologia de celular⁸ para a baixa de mercadorias.

A Transportadora Americana terceirizou, há alguns anos, a manutenção da frota, em concessionárias autorizadas. Os veículos são revisados, periodicamente, de acordo com a tabela do fabricante. A manutenção preventiva aplicada à frota proporciona segurança e tranquilidade ao cliente TA.

6.4 Área de Atuação

A transportadora pode ser considerada uma empresa de grande porte, já que possui aproximadamente 2500 funcionários divididos nas 31 filiais distribuídas na região Sul e Sudeste, e uma matriz em Americana, São Paulo.

⁸ Sistema no qual a baixa de entrega é feita por meio de celular de empresa conveniada no qual a informação da entrega é enviada diretamente ao sistema de informações da transportadora possibilitando um acompanhamento em tempo real da operação.

O setor têxtil é um dos grandes geradores de negócios para a TA. Além de atender grandes fabricantes textéis, como a Karsten, a empresa atende também Santista Têxtil, Canatiba e Cedro Cachoeira. Além do atendimento a fabricantes, os negócios têm sido puxados, sobretudo, pela expansão de algumas redes varejistas no País. Algumas delas, como Renner e Pernambucanas, também investem na construção ou ampliação de centros de distribuição próprios.

Além disso, a empresa trabalha com redes varejistas como Makro, Carrefour, Americanas.com (comércio eletrônico) e Extra, entre outros. A intenção da empresa é de que o segmento têxtil chegue a 14,5% do faturamento do grupo este ano e, em 2007, a 20%. Ao mês, são transportadas cerca de três mil toneladas. A receita prevista do grupo para este ano é de R\$ 160 milhões, um crescimento de 15% ante a de 2005.

As cargas carregadas pela transportadora são em sua grande parte fracionadas, originadas de coletas no cliente ou recebidas nos terminais da empresa. A transportadora possui mais de 2000 clientes em seu banco de dados, podendo assim atender-los quando requisitado.

A Transportadora Americana trabalha por meio de contratos com seus clientes, no qual são estipulados os deveres e direitos de ambas as partes. Assim a transportadora trabalha no ramo de transportes B2B, isto é, serviços entre empresas.

A empresa realiza entregas em diversas localidades, são mais de 3500 localidades atendidas, entre cidades, distritos e povoados. Sua atuação está centrada no Sul e Sudeste do Brasil, sendo que possui parcerias com outras transportadoras para atender a regiões não cobertas por seus serviços. Além disso, a transportadora possui contrato com a Fedex para o fluxo internacional de cargas.

A Transportadora Americana é uma holding, contando com as seguintes empresas: TALOG, operador logístico; Wind Express e TA Express, empresas de encomendas expressas, operando em todos os aeroportos do Brasil.

6.5 Terminais

A transportadora possui atualmente 32 filiais e sua matriz está localizada em Americana. Todas as filiais são interligadas pelos sistemas de informações e telecomunicações da empresa.

Todas as filiais são compostas de terminais, que variam de pequeno a médio e grande porte. A variação do tamanho dos terminais é explicada pelo fluxo de mercadorias regionais que passam por cada um deles. Assim, quanto maior o fluxo de mercadorias, maiores são os terminais.

Isso fica claro, com base no exemplo da filial São Paulo, que para se adequar ao crescimento de fluxo de cargas em seu antigo terminal, localizado na Barra Funda teve de passar a operar em um terminal maior localizado na Vila Jaguara, ambos localizados na zona oeste da cidade de São Paulo.

O novo terminal possui uma base operacional que ocupa área de 36 mil metros quadrados e tem capacidade de até 400 mil despachos por mês, muito além dos 50 mil do antigo terminal. Opera com tecnologia de ponta, implementando sistemas integrados de leitura ótica das cargas e plataformas eletro-hidráulicas para manutenção dos materiais. Foram investidos US\$ 10 milhões na compra do terreno e na construção do terminal.

Os terminais são utilizados pela transportadora para possibilitar a melhor operacionalização das atividades realizadas pela empresa. Pode-se definir que a operação da transportadora está centrada em três fluxos de mercadorias que dão entrada e saída em seus terminais por meio dos veículos da empresa, ou de terceiros. Os fluxos são: fluxos de coleta, fluxos de transferência e fluxos de distribuição de cargas. Eles influenciam diretamente na operação da transportadora e fazem com que alguns terminais se tornem mais importantes e mais requisitados dos que outros.

6.6 Fluxos de Coleta de Cargas

As coletas representam uma parcela do fluxo de entrada de mercadorias nos terminais. Geralmente, são feitas coletas em operação *milk run*⁹, isto quer dizer, o carro sai da filial e visita vários clientes onde executa coletas programadas.

Esta operação é facilitada por contratos que a empresa realiza com seus clientes, onde são estipulados dias e horários de coletas, podendo assim programar veículos para a retirada da mercadoria, prestando, desta forma, um serviço de transporte porta-a-porta¹⁰. Assim, há um melhor aproveitamento do

⁹ Segundo Chopra e Meindl (2003, p.275), "*milk run* é um tipo de transporte para entrega e coleta de produtos em que um caminhão pode tanto entregar o produto de um único fornecedor para diversos varejistas como coletar de vários fornecedores e entregar a apenas um varejista".

¹⁰ Este tipo de serviço também é conhecido como *door-to-door*, e CIF (*cost insurance and freight*), onde todos os custos de transporte e seguro até o destinatário final são de responsabilidade do transportador.

veículo, que volta cheio ao terminal local que atende a região onde houveram as coletas. A figura 8 demonstra como funcionam as coletas por *milk run*.

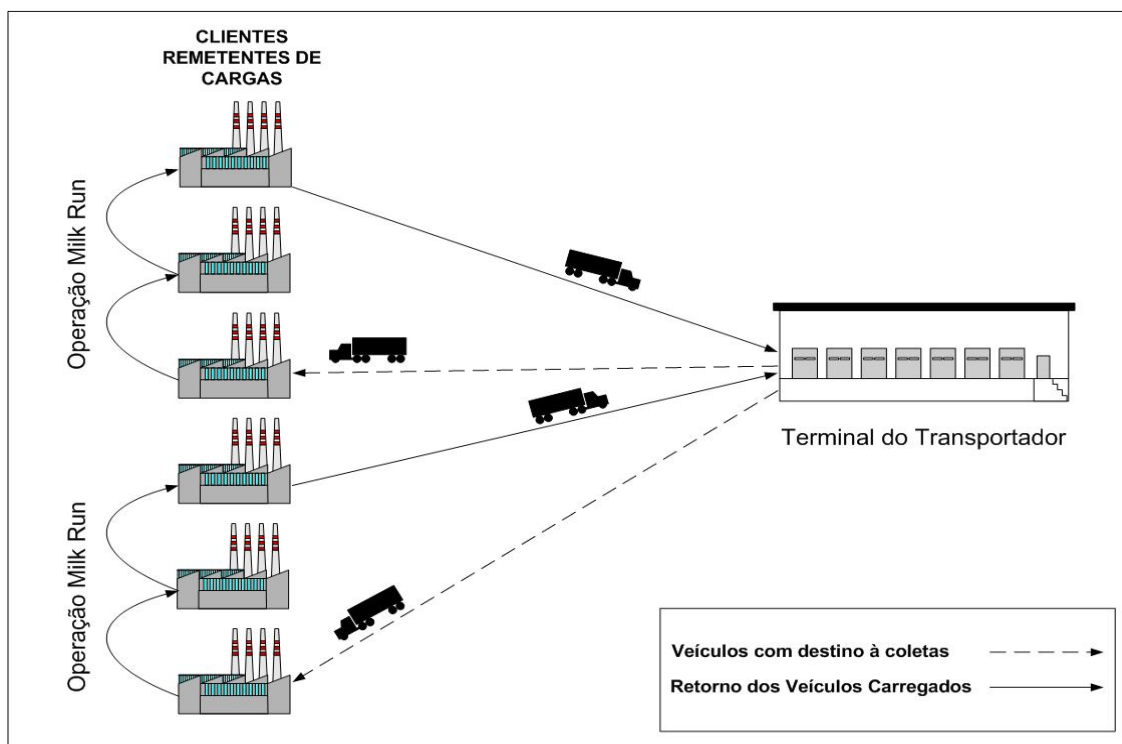


Figura 8. Representação de uma operação de *milk-run*
Fonte: Chopra e Meindl (2003, p. 275).

Depois de coletas, as cargas que chegam ao terminal são descarregadas nas docas das filiais, onde há a conferência; etiquetagem, se necessário. São então roteirizadas, se forem cargas de distribuição, ou novamente consolidadas para a transferência das cargas com destino a outras filiais.

A tabela 1 demonstra o impacto das coletas na operação da filial de São Paulo. Os dados representam quantidades de conhecimentos de transporte emitidos durante o mês de outubro com destino à distribuição na cidade de São Paulo. O conhecimento de transporte (documento obrigatório perante a legislação brasileira, conhecido como CTCR) é emitido pelo terminal local que efetua as coletas nos clientes com seus veículos.

Pode-se perceber com base na tabela 1 que a filial São Paulo emite grande parcela das mercadorias que distribui em sua região de atuação, demonstrando que boa parte das coletas que são levadas ao terminal da filial tem como destino a distribuição, sendo o restante, cargas de transferência. Percebe-se também a influência da filial São Paulo nos terminais de outras regiões, como o terminal do Rio de Janeiro, que destina 13,5% de suas cargas coletadas ao terminal de São Paulo, onde serão distribuídas.

Tabela 1 – Conhecimentos emitidos por Filial (Outubro-2006)

Filial de Origem	Conhecimento	Participação
AMR – Americana	1857	8,1%
BAU – Bauru	70	0,3%
BHZ – Belo Horizonte	383	1,7%
BNU – Blumenau	243	1,1%
CAW – Campos de Goytacazes	17	0,1%
CCH – Cachoeira de Itapemirim	68	0,3%
CLI – Colatina	240	1,0%
CPQ – Campinas	1606	7,0%
CWB – Curitiba	2066	9,0%
GVR – Governador Valadares	27	0,1%
JDF – Juiz de Fora	145	0,6%
JOI – Joinville	79	0,3%
LDB – Londrina	33	0,1%
LIN – Linhares	341	1,5%
MGF – Maringá	73	0,3%
MOC – Montes Claros	10	0,0%
NOF – Nova Friburgo	208	0,9%
PGE – Praia Grande	73	0,3%
POA – Porto Alegre	603	2,6%
PPB – Presidente Prudente	22	0,1%
PPY – Pouso Alegre	39	0,2%
PTS – Petrópolis	270	1,2%
RAO – Ribeirão Preto	320	1,4%
RIO – Rio de Janeiro	3098	13,5%
SAO – São Paulo	9027	39,2%
SJK – São José dos Campos	163	0,7%
SJP – São José do Rio Preto	58	0,3%
UDI – Uberlândia	49	0,2%
VIX – Vitória	1825	7,9%
Contagem global	23016	100,0%

6.7 Fluxos de Transferência

O fluxo de transferência¹¹ de cargas representa para a transportadora analisada as mercadorias que são coletas nos terminais das filiais da empresa que atendem à área onde o cliente se localiza, no entanto, não são destinadas à distribuição local, tendo assim de serem enviadas a outras regiões, atendidas por outros terminais.

Devido ao motivo da transportadora trabalhar com mercadorias fracionadas, dificilmente é viável que um veículo faça a coleta em cliente e as leve diretamente às regiões atendidas. Isso só ocorre quando a carga é consolidada, ocupando praticamente toda a capacidade do veículo, e tendo como destino um único destinatário. Para que se entenda melhor a operação necessária para o transporte de carga fracionada é utilizado o exemplo de um cliente do ramo de comércio eletrônico atendido pela empresa:

A empresa coleta a carga na empresa de comércio eletrônico com veículos de grande porte, geralmente carretas. A carga deste cliente tem o perfil de possuir para cada volume um destinatário diferente, assim, se houverem 40 volumes no veículo, provavelmente, haverá 40 destinatários diferentes. Como a empresa de comércio eletrônico atende a todo o Brasil, e a transportadora atende aos estados do sudeste e sul do Brasil, logo haverá diversas cargas de outros estados e cidades não atendidas pela filial coletora.

¹¹ De acordo com Valente *et al* (2003), a transferência de carga refere-se ao transporte das cargas entre terminais de uma transportadora, no intuito de se movimentar as cargas entre regiões distantes com melhor aproveitamento dos veículos.

O exemplo anterior pode ser aplicado a diversos outros clientes atendidos pela transportadora, talvez em uma escala menor de fracionamento das cargas.

Assim, a melhor forma de prestar o serviço de transporte com um custo aceitável se baseia na utilização de um terminal ou uma rede de terminais intermediários que separariam a carga por região, consolidando-a e enviando as mercadorias em caminhões de grande porte, geralmente carretas, para cada terminal localizado na região a ser atendida, o que possibilita economias em escala pela quantidade carregada ao longo de uma grande distância.

Na figura 9 tem-se o desenho da rede de terminais utilizada pela transportadora para viabilizar o transporte com um custo aceitável para a empresa.

A figura 9 demonstra a existência de instalações regionais com perfil de terminais concentradores, que funcionam como terminais de consolidação intermediários entre a região onde foi feita a coleta e a região onde serão efetuadas as entregas.

É possível comparar perfeitamente estes terminais intermediários com os terminais de trânsito citados por Novaes (2001, p. 148). Da mesma forma os terminais locais podem ser comparados com os terminais locais e regionais citados pelo autor, realizando coletas e distribuição local das mercadorias.

Pode-se associar também a figura 9 à utilização de rede *hub-and-spoke* citada por Silva e Cunha (2004), fica clara a semelhança das redes visualizadas anteriormente na figura 5.

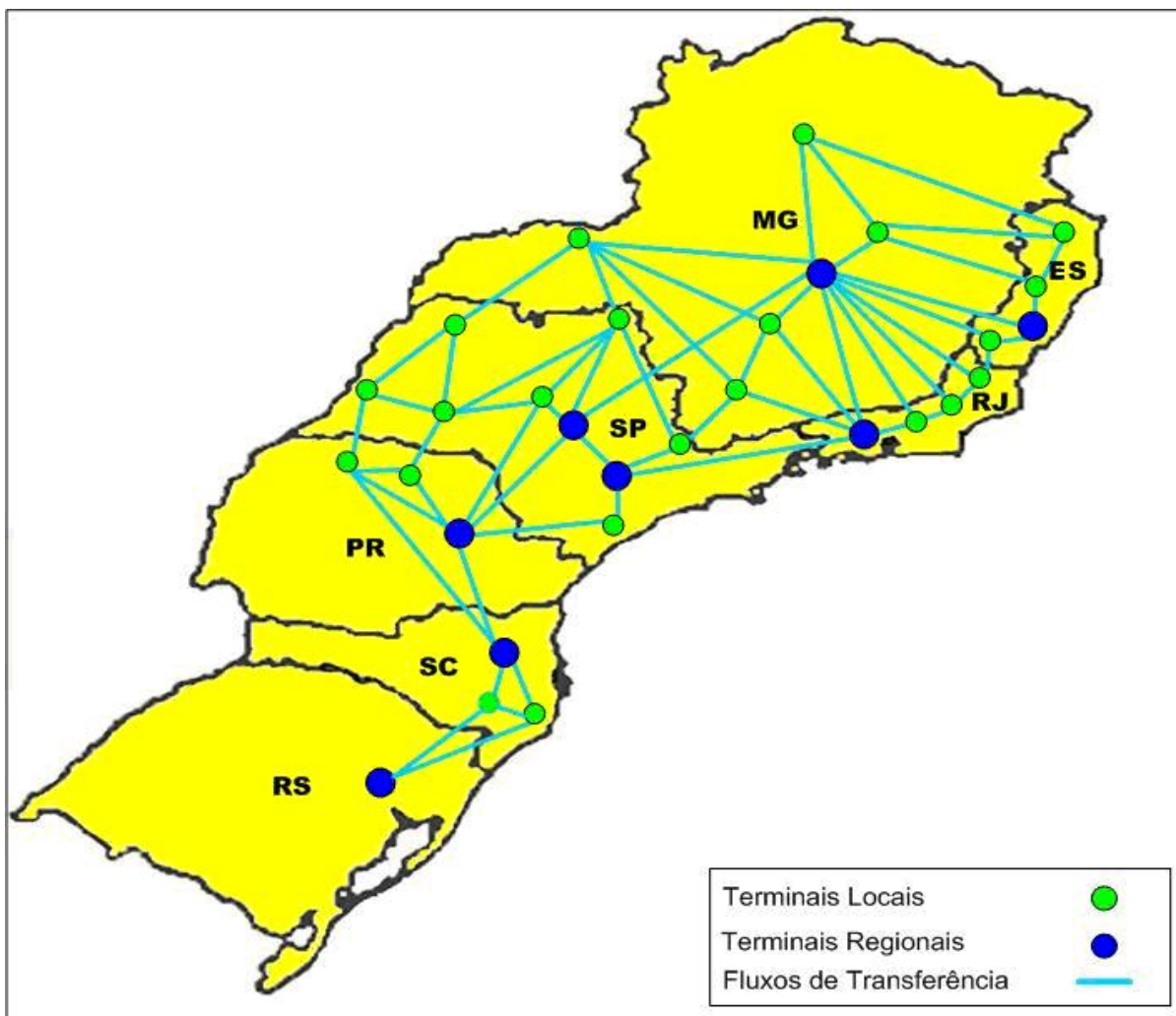


Figura 9. Representação da Disposição dos Terminais da Transportadora na região sudeste sul do Brasil.

Com base na Tabela 2, pode-se verificar a importância de alguns terminais perante outros e dentro da operação da transportadora. Ao analisar a tabela 2, percebe-se também que durante o mês de outubro o terminal de Campinas se destacou perante todos os outros terminais, demonstrando ser o maior terminal de trânsito da transportadora, sendo acompanhado pelos terminais de São Paulo e Rio de Janeiro, que somente juntos conseguiram chegar ao fluxo de veículos que passam por este terminal.

No entanto, nota-se que tanto o terminal de São Paulo quando o do Rio de Janeiro, movimentam grande fluxo de mercadorias, que se aproximam do

terminal de Campinas, podendo estar representando uma possível mudança de posições quanto ao grau de importância deles para as operações da transportadora. Além disso, este grande volume de mercadoria movimentado pelos dois terminais, Rio e São Paulo, é feito com menor número de veículos o que pode representar maior aproveitamento dos veículos na operação destas filiais.

Tabela 2. Números referentes a operação de transferência de cargas realizada pela transportadora durante o mês de outubro – 2006
Fonte: Relatório Interno da Transportadora Pesquisada

FILIAL	Transferência		Veículos		Total
	Despachos	Peso (kg)	Próprios	Terceiros	
AMERICANA	5.847	1.863.240	109	97	206
BAURU	742	128.017	35	45	80
CONTAGEM	7.647	1.128.554	134	166	300
BLUMENAU	839	95.071	5	44	49
CAMPOS DOS GOYTACAZES	1.845	182.504	26	20	46
CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM	1.173	96.527	23	17	40
CRICIUMA	974	118.700	0	26	26
COLATINA	1.012	37.615	9	20	29
CAMPINAS	56.786	8.328.073	725	402	1.127
CURITIBA	12.035	1.854.896	67	149	216
GOVERNADOR VALADARES	49	1.729	14	8	22
JUIZ DE FORA	3.721	818.861	75	36	111
JOINVILLE	1.973	255.089	2	84	86
LONDRINA	1.487	243.466	11	57	68
LINHARES	1.626	40.672	2	21	23
MARINGA	888	149.688	8	39	47
MONTES CLAROS	34	1.876	14	9	23
NOVA FRIBURGO	998	110.962	1	27	28
PRAIA GRANDE	886	7.012	52	16	68
PORTO ALEGRE	1.054	136.607	1	51	52
PRESIDENTE PRUDENTE	117	9.898	10	24	34
POUSO ALEGRE	315	38.175	10	14	24
PETROPOLIS	999	104.744	1	28	29
RIBEIRAO PRETO	1.502	174.018	57	43	100
RIO DE JANEIRO	31.526	4.040.225	347	216	563
SÃO PAULO	49.622	4.810.305	454	222	676
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	1.593	104.771	59	23	82
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	388	19.684	32	52	84
UBERLÂNDIA	126	40.849	61	26	87
CARIACICA	10.362	1.349.580	55	144	199
TOTAIS	198.166	26.291.409	2.399	2.126	4.525

Fica claro, então, que ambos os terminais, de São Paulo, Rio de Janeiro e Campinas, são terminais intermediários de grande capacidade de movimentação de cargas e veículos. Enquanto os outros terminais possuem perfil de terminais regionais e locais, com operações predominantes de coleta e distribuição de cargas.

6.8 Fluxos de Distribuição

De acordo com Bertaglia (2003, p. 30), “a distribuição é um processo que está normalmente associado ao movimento de material de um ponto de produção ou armazenagem até o cliente”.

Desta forma, pode-se classificar como ponto de armazenagem os terminais da transportadora e como cliente o destinatário da mercadoria. O fluxo de distribuição representa, de acordo com a transportadora, a entrega local da mercadoria aos destinatários de seus clientes. É o último processo operacional realizado pela empresa transportadora.

Na distribuição local, a transportadora estudada utiliza mão-de-obra de autônomos para o complemento de sua frota, buscando assim minimizar os custos. Isto se deve ao tipo de operação das entregas.

As cargas fracionadas têm como característica um grande número de destinatários em regiões diversas com pouco padrão ou sistemática, além disso, a transportadora não possui veículos utilitários, e acha mais lucrativo utilizar seus caminhões de menor porte em coletas programadas, já que estas costumam gerar cargas consolidadas que aproveitam melhor a capacidade de seus veículos.

A sazonalidade de cargas durante o ano também afetam a operação da transportadora. A figura 10 demonstra a evolução da demanda, com base no número de despachos, durante o período de julho de 2005 e outubro de 2006. Nota-se claramente que há épocas de aumento e queda de cargas durante o período analisado, demonstrando sazonalidades ligadas a períodos festivos e de liquidação de mercadorias no mercado pós-natal e ano novo.

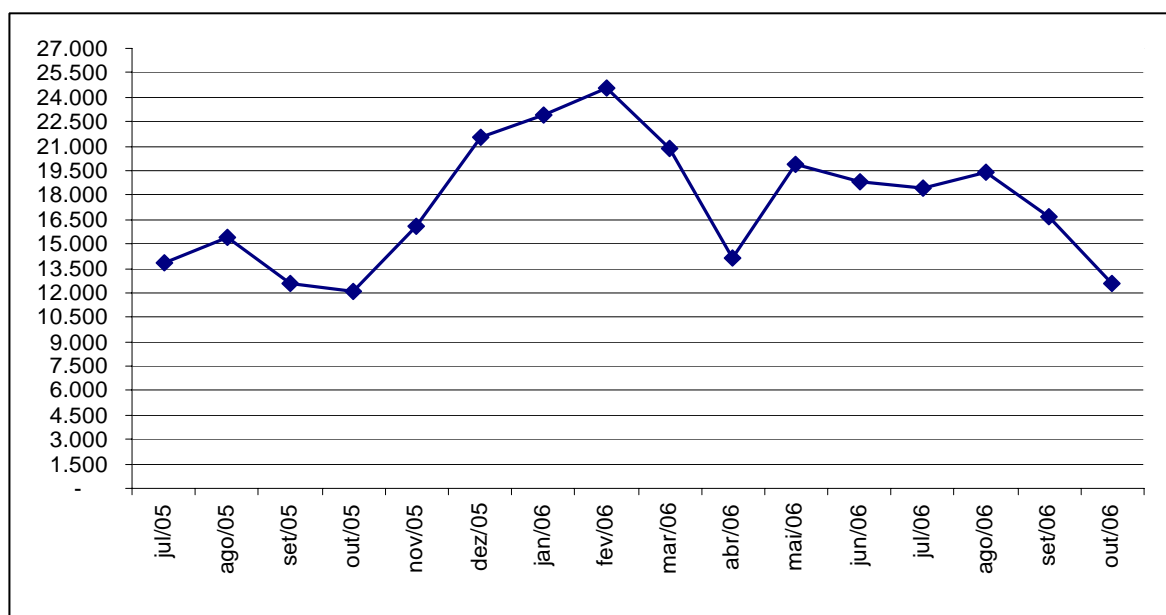


Figura 10. Evolução da demanda por transporte no período de jul -2005 X out - 2006

Desta forma a utilização de terceiros faz com que a transportadora diminua custos já que se possuísse somente veículos próprios teria custos ligados à ociosidade de seus equipamentos em certa épocas, e em épocas de grande aumento de cargas poderia sofrer com oferta abaixo da demanda. Assim, a utilização de transportadores autônomos representa além de eficiência operacional minimização de custos.

As cargas com destino à distribuição local são derivadas de coletas e transferência de cargas de outros terminais.

Pode-se ter uma visão mais clara do impacto do processo de distribuição em terminais de transportadores com base na tabela 3.

Percebe-se com base na tabela 3 que quatro filiais representam mais de 50% de todas as entregas de distribuição da empresa no mês de outubro de 2006, são elas: São Paulo (SAO), Campinas (CPQ), Rio de Janeiro (RIO) e Belo Horizonte (BHZ). Fica claro, com base na tabela 3 que os quatro terminais funcionam com grandes distribuidores de cargas, isso pode ser explicado por localizarem-se em grandes metrópoles urbanas, onde o fluxo de mercadoria é constante.

Tabela 3. Fluxo de distribuição de cargas nos terminais por destino, outubro – 2006.
Fonte: Relatório interno da Transportadora Pesquisada

Filiais	Quantidade	Conhecimentos Despachados	Peso Carregado	Participação nos Despachos
AMR	361,00	4.589,00	396.031,09	3,7%
BAU	469,00	4.613,00	512.513,80	3,7%
BHZ	1.633,00	16.457,00	1.760.109,65	13,2%
BNU	274,00	2.728,00	216.327,77	2,2%
CCH	38,00	1.025,00	96.245,57	0,8%
CLI	99,00	1.074,00	142.365,87	0,9%
CPQ	1.040,00	13.228,00	1.060.669,24	10,6%
CWB	313,00	2.406,00	322.720,09	1,9%
LIN	67,00	778,00	57.777,58	0,6%
NOF	101,00	1.144,00	88.456,15	0,9%
PGE	298,00	4.075,00	208.202,06	3,3%
POA	311,00	2.094,00	327.898,77	1,7%
PPB	188,00	1.993,00	143.775,36	1,6%
PPY	157,00	3.000,00	135.095,42	2,4%
PTS	123,00	1.187,00	92.511,15	1,0%
RAO	538,00	6.680,00	575.142,77	5,4%
RIO	2.124,00	17.849,00	2.380.199,85	14,4%
SÃO	1.872,00	16.735,00	2.104.333,74	13,5%
SJK	473,00	7.316,00	350.998,03	5,9%
SJP	445,00	4.580,00	586.029,37	3,7%
UDI	269,00	4.464,00	295.115,64	3,6%
VIX	441,00	6.273,00	659.149,14	5,0%
Geral	11.634,00	124.288,00	12.511.668,11	100,0%

6.9 Operação da Rede de Terminais

Para demonstrar melhor o funcionamento desta rede de terminais, será utilizado um caso real de operação de transporte de mercadorias fracionadas pela empresa. A operação de transferência analisada começou em 04/10/2006.

A operação iniciou-se em Curitiba (Filial CWB), onde são realizadas coletas programadas em diversos clientes. As coletas são separadas para distribuição e para transferência de cargas.

As cargas de transferência são separadas por rotas, nas quais se tem como destino outros terminais.

O carro avaliado teve sua carga consolidada originada da coleta de mercadorias de 21 clientes diferentes atendidos por um dos terminais da transportadora localizado em Curitiba – PR. O veículo utilizado foi uma carreta com capacidade para 25000 kg e saiu do terminal de Curitiba no dia 05/10/2006, às 01:20.

Tem-se que a carga consolidada para o veículo possuía as seguintes características:

- Total de 135 conhecimentos de transporte¹²;
- Carga composta de 4229 volumes;
- 89 destinatários diferentes a serem atendidos;
- 33 cidades diferentes para a entrega das mercadorias;

¹² Cada conhecimento de transporte carregado em um veículo representa um pedido de entrega, isto quer dizer um destinatário para ser atendido, um cliente geralmente faz o pedido de entrega para vários destinatários, tendo assim vários conhecimentos para vários pedidos de entrega de mercadorias. Desta forma, independente de semelhança quanto ao local de entrega, houveram 113 pedidos de entrega de clientes para a transportadora.

- 4 estados diferentes, atendidos por 8 filiais diferentes.
- Peso total da carga, 16.022 kg.

A carga tem como destino inicial o terminal da filial São Paulo (SÃO), onde a carga chegou às 08:00 do dia 05/10/2006. Neste momento houve a desconsolidação e separação da carga para a distribuição em São Paulo e transferência das cargas destinadas a outros estados ou cidades não atendidas pelo terminal. Neste momento pode-se notar três processos logísticos bastante conhecidos, a consolidação, o *break-bulk* e o *cross-docking*. A mercadoria de distribuição é separada e levada diretamente para as rotas de entrega cruzando o terminal, das docas de transferência e coleta de mercadorias para as docas de distribuição em um movimentado que pode ser classificado como *cross-docking*.

A mercadoria é novamente consolidada só que agora em cargas menores que estão disponíveis para serem carregadas e entregues em carros menores como, caminhões de pequeno e médio porte, vans e fiorinos.

As mercadorias de transferência, que tem como destino regiões não atendidas pelo terminal, são descarregadas nas docas de transferência e coleta, são encaminhadas para as rotas de transferência de acordo com o seu destino, e são reconsolidadas em caminhões com destino às outras filiais onde haverá a entrega das cargas.

Este movimento pode ser classificado como *break-bulk*, já que as mercadorias que chegaram de diversos clientes e de outros terminais são fracionadas e reconsolidadas por rota de entrega onde haverá o carregamento da carga em veículos de grande porte com um único destino, o terminal de destino que atende os destinatários da carga.

Todas as operações citadas podem ser visualizadas na figura 11. Onde percebe-se claramente que ao chegar as mercadorias seguem a um área de separação e daí são encaminhadas para seus respectivos destinos.

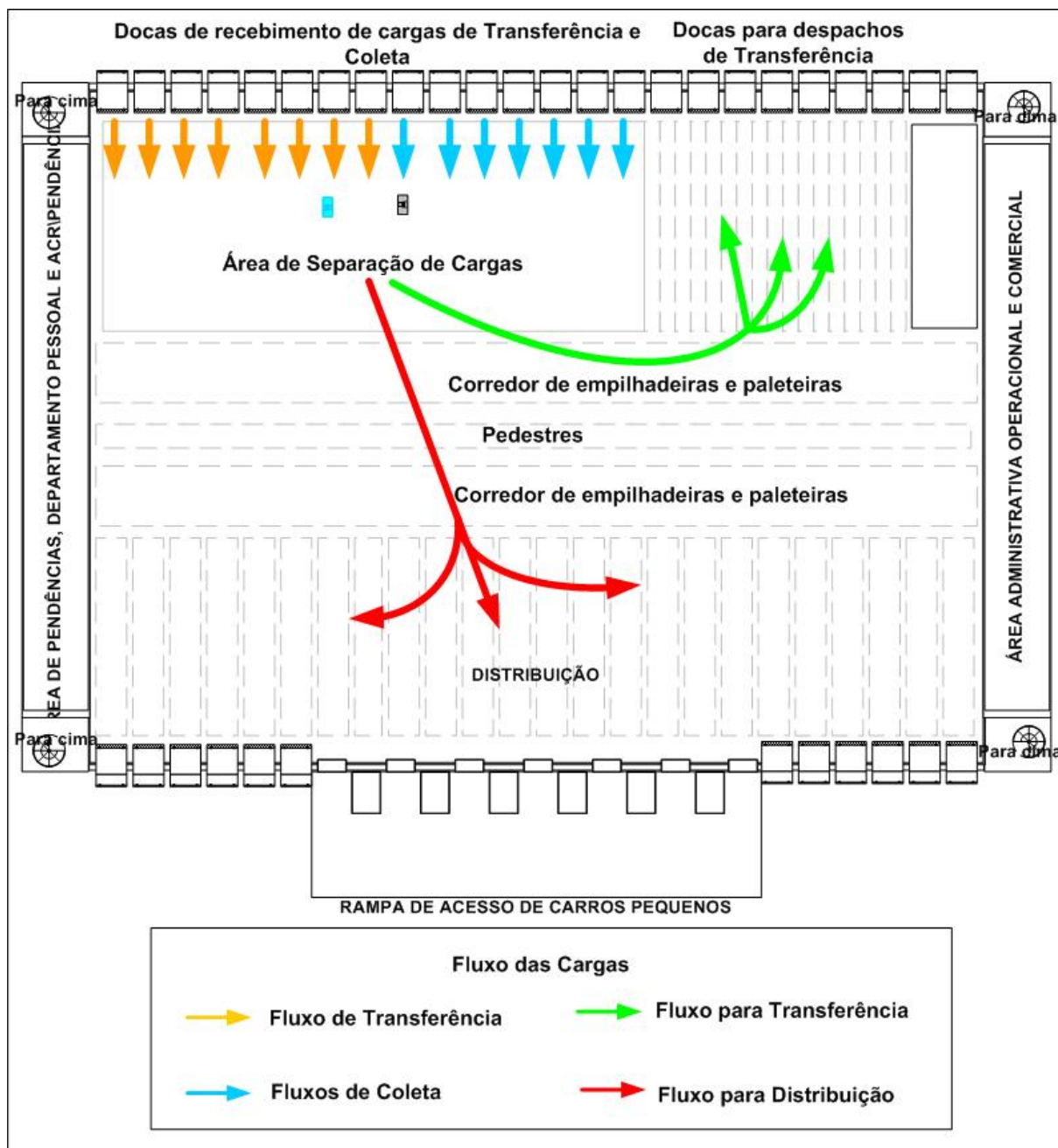


Figura 11. Imagem representativa das operações ocorridas no terminal de São Paulo.

Assim, no exemplo analisado 56 conhecimentos de transporte foram distribuídos pelo terminal de São Paulo. O restante da carga foi separada para transferência com destino ao terminal da filial do Rio de Janeiro (RIO), num total de

79 conhecimentos de transporte, e mais 9 conhecimentos que se localizavam na rota do mesmo terminal e foram consolidadas em conjunto, totalizando 10 toneladas de carga.

Outra carreta, contendo o restante da carga originada em Curitiba, que não tinha como destino a área atendida pelo terminal de São Paulo, saiu em transferência no dia 07/10/2006 com destino ao terminal do Rio de Janeiro (RIO), onde chegou no dia 08/10/2006.

- O mesmo processo ocorrido na filial São Paulo foi realizado no terminal da filial do Rio de Janeiro, com os seguintes resultados:
- 55 conhecimentos foram separados e encaminhados para as rotas de entrega sendo distribuídas aos destinatários pelo terminal do Rio de Janeiro.
- 5 conhecimentos com destino ao Rio de Janeiro, mas que no entanto, não eram de regiões atendidas pelo terminal da filial Rio de Janeiro foram separados e encaminhados para rotas de transferência com destino aos terminais de Campos de Goytacazes (Filial CAW) com 2 conhecimentos, Nova Friburgo (NOF) com 2 conhecimentos e Petrópolis (PTS) com 1 conhecimentos.
- 19 conhecimentos foram consolidados novamente na área de transferência do terminal da filial Rio de Janeiro e seguiram para o terminal da filial de Vitória (VIX) no Espírito Santo, onde 15 deles foram distribuídos pelo terminal e outros 3

conhecimentos seguiram com destino ao terminal de Linhares (filial LIN) – ES, que atendia os respectivos destinatários.

Por fim, os últimos conhecimentos listados no carro de Curitiba chegaram ao seu destino em Linhares no dia 09/10/2006.

Os prazos de entrega são baseados em tabelas utilizadas pela empresa e disponibilizadas a seus clientes, que tem, desta forma, total conhecimento da programação de transferência das cargas, tendo assim noção do tempo que levará para que sua mercadoria chegue ao destino.

Na figura 12 tem-se a representação do processo de utilização da rede de terminais da transportadora para que a carga chegasse aos destinatários.

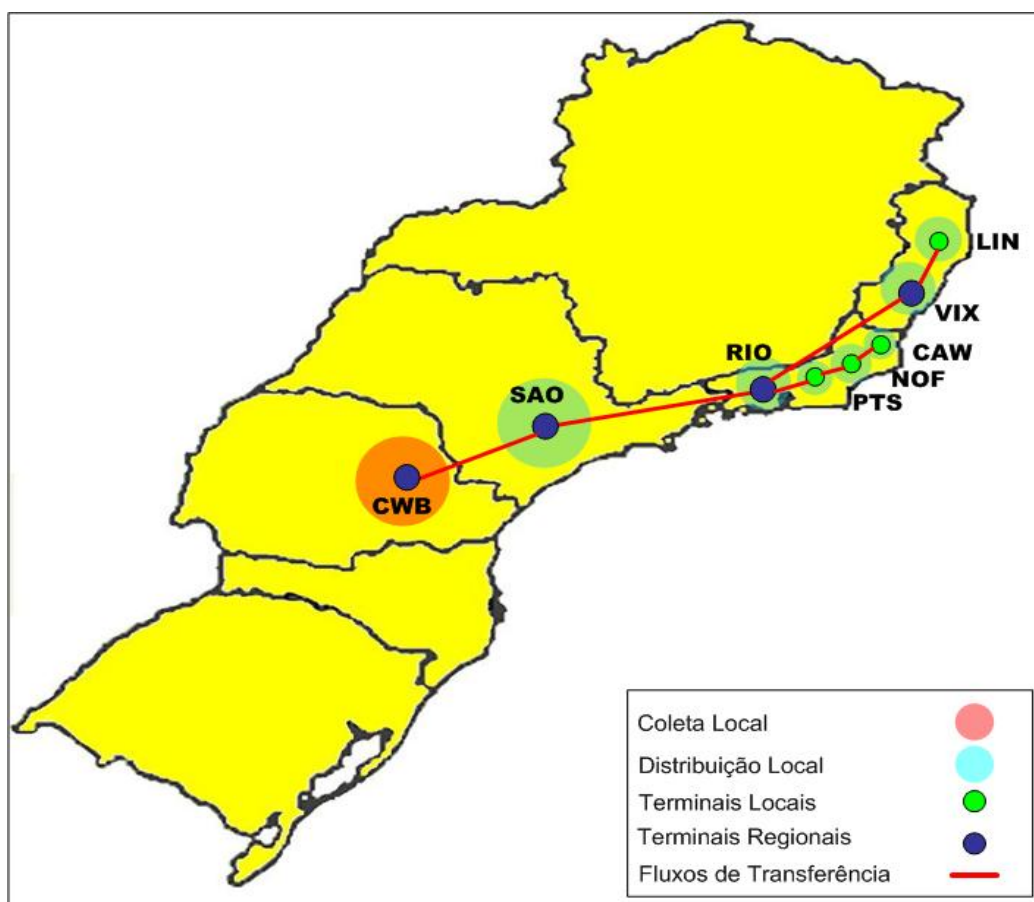


Figura 12. Representação do Fluxo de Cargas na rede de terminais da Transportadora Americana utilizado o exemplo da carga de Curitiba.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se no estudo que a área de transporte rodoviário de cargas possui uma concorrência muito grande, ligada diretamente a informalidade de diversos transportadores autônomos e empresas que trabalham com preços abaixo do mercado. Desta forma é necessário que as empresas de transporte rodoviário invistam em ferramentas para sobreviver e continuar tendo lucratividade

A utilização das práticas logísticas, como ferramenta de diminuição de custos podem e são aplicadas na prática no ramo de transporte de cargas fracionadas. Fica claro, também, que a utilização de uma rede de terminais gera economias em escala, devido às consolidações constantes de cargas fracionadas realizadas nos terminais, que fazem com que os veículos percorram distâncias consideráveis com boa parcela de sua capacidade de carga preenchida.

O trabalho também demonstra que entre as práticas logísticas, os terminais utilizam técnicas de armazenagem, como *cross-docking*, consolidação de cargas, *break-bulk* de mercadorias, além de facilitar a utilização de operações de *milk run*, tecnologias como rastreamento, roteirização e utilização de códigos de barras, entre outras.

Assim, o estudo atinge o seu objetivo de analisar e pontuar a utilização da Logística em terminais do ramo de transporte rodoviário de cargas fracionadas.

Além de atingir seu objetivo o estudo em questão demonstra pontos para futuros trabalhos, como o papel da intramodalidade na logística moderna, a tecnologia de roteirização utilizada pelas empresas em seus terminais, as tecnologias aplicadas a automação dos terminais, tecnologia de rastreamento, sistemas de informação aplicados ao transporte, etc.

8 REFERÊNCIAS

ARNOLD, J.R.T. "**Administração de Materiais: uma Introdução**". 1º ed. São Paulo: Atlas, 1999.

BALLOU, Ronald H. "**Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos / Logística Empresarial**". 5º ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial**. 1º ed. São Paulo: Atlas. 1998.

BARAT, Josef. "**Transportes e Industrialização no Brasil no período de 1885 - 1985: O caso da indústria siderúrgica**". Rio de Janeiro: Bibliex, Biblioteca do Exército. Coleção General Benício, 1991.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. "**Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**". 1º ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B.; "Gestão Logística de Cadeias de Suprimentos. Porto Alegre: Bookman, 2006

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. "**Logística Empresarial: Processo de Integração da Cadeia de Suprimento**". 1º ed. São Paulo: Atlas, 2001.

CAIXETA-FILHO, J. V.;MARTINS, R. S. Evolução histórica da gestão logística do transporte de cargas. In: CAIXETA-FILHO, J. V.;MARTINS, R. S (Orgs). **Gestão logística do transporte de cargas**. 1º ed. São Paulo: Atlas, 2001.

CASTRO, N. "Privatização e Regulamentação dos Transportes no Brasil". In: CAIXETA-FILHO, J. V.;MARTINS, R. S. (Orgs). **Gestão logística do transporte de cargas**. 1º ed. São Paulo: Atlas, 2001.

CHING, Hong Y. "**Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada**". 3º ed. São Paulo: Atlas, 2006.

CHOPRA, Sunil. Meindl, Peter. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operação**. 1º ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2003.

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira**. 1º ed. São Paulo: Atlas, 2000.

FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento do Fluxo de Produtos e dos Recursos**. 1º ed. São Paulo: Atlas, 2003.

HANDFIELD, R. B.; NICHOLS JR, E. L. **Introduction to Supply Chain Management**. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1999.

LIMA, M. P. **“Custos logísticos na economia brasileira”**. Revista Tecnológica, nº 122, ano XI, Janeiro, 2006.

MOURA, R. A; REZENDE, A. C.; GASNIER D. G.; CARILLO JR, E.; BANZATO, E. **Atualidades na Logística: Volume 2**. 1º ed. São Paulo: IMAM, 2004.

NOVAES, A. G. **Custos ABC no Transporte de Carga**. In: CAIXETA-FILHO, J. V.; MARTINS, R. S (Orgs). **Gestão logística do transporte de cargas**. São Paulo: 1º ed. Atlas, 2001.

NOVAES, A. G. **Gerenciamento da cadeia de distribuição**. 2º ed. São Paulo: Atlas, 2004.

VALENTE *et al.* **Gerenciamento de Transporte e Frotas**. 1º ed. São Paulo: Pioneira, 2003.

_____; CSCMP, Council of Supply Chain Management Professionals. Home Page: Definitions of Logistics and Supply Chain. Disponível em: <<http://www.cscmp.org>>. Acesso em: 20 ago. 2006.

_____; **“Transportes de Carga no Brasil: Ameaças e oportunidades para o desenvolvimento do país”**. Pesquisa da Confederação Nacional dos Transportes e o Coppead (Centro de Estudos em Logística). Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/>>. Pesquisas e boletins. Acesso em: 02 set. 2006.

CASTRO, N. **Intermodalidade, Intramodalidade e o Transporte de Longa distância no Brasil**. Textos para discussão, IPEA, 1995. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/pub/td/tda1995.html>>. Acesso em: 08 set. 2006

DEMARIA, M. **O Operador de Transporte Multimodal como Fator de Otimização da Logística**. 2004. Tese (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) - Universidade de Santa Catarina.

Disponível em: <teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/10810.pdf> . Acesso em 26 nov. 2006

FERREIRA, P. C.; MALLIAGROS, T. G. **Investimentos, Fontes de Financiamento e Evolução do Setor de Infra-Estrutura no Brasil: 1950-1996**. Ensaio Econômico da EPGE no. 346, maio, 1999. Disponível em: <<http://epge.fgv.br/portal/pesquisa/producao/3528.htm>>. Acesso em: 22 set. 2006

GALVÃO, O. J. A. **Desenvolvimento dos transportes e integração regional no Brasil – Uma Perspectiva histórica**. Planejamento e Políticas Públicas, nº. 13, junho, 1996. IPEA Publicações. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/pub/ppp/ppp.html>>. Acesso em: 18 set. 2006

GIBSON, B; GIBSON, M; RUTNER, S. **Careers in Logistics**. Site do *Council of Supply Chain Logistics Management Professionals*, 2006 Disponível em: <<http://www.cscmp.org/Downloads/Career/careerstudy.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2006

KATO, M. J. **Cenários Estratégicos para o Transporte Rodoviário de Cargas no Brasil**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade de Santa Catarina, 2005. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/16739.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2006.

PASSOS, P. S. O. **Infra-Estrutura de Transportes**. In: 76º Encontro Nacional da Indústria da Construção- ENIC, São Paulo, 8 de outubro de 2004. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/bit/palestras/forum/Fórum%20Planejamento%20Estrategico.pps>>. Acesso em: 08 set. 2006.

PASSOS, P. S. O. **Logística de Transportes para o Desenvolvimento Nacional: A Visão do Governo Federal**. In: 15º Fórum de Debates Projeto Brasil: Logística – Como Integrar para Crescer, São Paulo, 23 de Março de 2005. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/bit/palestras/ProjetoBrasil/ProjbraLogisticav2.pps>>. Acesso em: 08 set. 2006.

SILVA, M. R.; CUNHA C. B. **Configuração de redes do tipo hub-and-spoke para o transporte rodoviário de carga parcelada no Brasil utilizando algoritmos genéticos**. Revista Transportes, volume XI, nº 2, dezembro, 2004. Disponível em: <www.ptr.usp.br/docentes/cbcunha/files/Silva_Cunha_RevistaAnpet2004.pdf>. Acesso em: 24 out. 2006

SILVA, M. R. **Uma contribuição ao problema de localização de terminais de consolidação no transporte de carga parcelada.** (Mestre em Engenharia de Transportes) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.ptr.usp.br/docentes/cbcunha/files/DissertFinal_MarcosRobertoSilva.pdf>. Acesso em: 10 set. 2006.

Site da Transportadora Americana. Disponível em: www.tanet.com.br. Acesso em: 15 – out. 2006.

Transportando Notícias. Boletim Informativo da Transportadora Americana Ltda. Ano 13 nº. 72. Americana, setembro, 2006

Transportando Notícias. Boletim Informativo da Transportadora Americana Ltda. Ano 12 nº. 71. Americana, outubro, 2006

TA aumenta a quilometragem. Site do Provedor Terra, link Amanhã. Notícia postada em 22 de setembro de 2004. Disponível em: http://amanha.terra.com.br/notas_quentes/notas_index.asp?cod=1525. Acesso em: 15 set. 2006.