Campus de São Carlos

*INDICADORES DE DESEMPENHO DO TRANSPORTE
RODOVIÁRIO DE CARGAS*

ALEXANDRE LIMA MARQUES DA SILVA

ORIENTADOR: PROF. DR. EDSON MARTINS DE AGUIAR

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**ESCOLA DE ENGENHARIA
DE SÃO CARLOS**

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES**

**INDICADORES DE DESEMPENHO DO TRANSPORTE
RODOVIÁRIO DE CARGAS**

Alexandre Lima Marques da Silva

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Edson Martins de Aguiar

São Carlos

1999

Class.	TEEC - EESC
Curt.	5546
Tombo	0124/99

S/S 1034419

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

S586i Silva, Alexandre Lima Marques da
Indicadores de desempenho do transporte rodoviário
de cargas / Alexandre Lima Marques da Silva. -- São
Carlos, 1999.

Dissertação (Mestrado) -- Escola de Engenharia de
São Carlos-Universidade de São Paulo, 1999.

Área: Transportes.

Orientador: Prof. Dr. Edson Martins de Aguiar.

1. Transporte de carga. 2. Produtividade.
3. Controle operacional. 4. Desempenho. I. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidato: Engenheiro **ALEXANDRE LIMA MARQUES DA SILVA**

Dissertação defendida e aprovada em 26-3-1999
pela Comissão Julgadora:

Prof. Doutor **EDSON MARTINS DE AGUIAR (Orientador)**
(Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo)

Prof. Doutor **ORLANDO FONTES LIMA JUNIOR**
(Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP)

Prof. Titular **ANTONIO CLÓVIS PINTO FERRAZ**
(Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo)

Prof. Doutor **ANTÔNIO NÉLSON R. DA SILVA**
Coordenador da Área de Transportes

JOSÉ CARLOS A. CINTRA
Presidente da Comissão de Pós-Graduação da EESC

*“ A alegria está na luta, na tentativa, no sofrimento envolvido,
não na vitória propriamente dita “*

Mahatma Gandhi

Aos meus pais,

Antonio Carlos e Iolanda, a quem dedico este trabalho, pela inigualável prova de amor, companheirismo, carinho e dedicação no transcorrer de toda a minha vida.

Que DEUS os ilumine por toda a eternidade.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por me conceder o dom da vida e o da sabedoria.

À Universidade Federal de Alagoas, pela minha formação profissional.

Ao Prof. Dr. Edson Martins de Aguiar, pela orientação concedida na elaboração deste trabalho.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal e Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudo concedida.

À Transportadora Americana, na pessoa do Sr. Antônio César Franzin, pela grande colaboração e fornecimento dos dados.

A todas as empresas de transporte que responderam ao questionário.

Aos professores do Departamento de Transportes, pela grandiosa contribuição para minha formação acadêmica, e aos funcionários, em especial à Angélica, Heloísa, Lilian, Fio e Carlos.

Aos meus irmãos Carlos Roberto e Ana Paula, pelo apoio e incentivo nas horas mais difíceis.

A minha namorada Lêda Morgana, pela compreensão dispensada, pelo carinho transmitido e por tornar mais especial cada momento da minha vida.

Ao grande amigo Romel, meu segundo "irmão", pelo fiel convívio de todos os momentos e pela amizade sólida construída ao longo desses dois anos.

À Marcinha, pela sua simplicidade, pelo seu carinho, afeto e por tornar mais transparente o sentido de amizade e companheirismo.

À colônia alagoana (Júlio, David, Patrick, Renata e Paula) que me amparou nos momentos de saudades.

A todos os amigos do Departamento de Transportes, em especial ao Barra, Ricardo "Thor", Renato, Rone, Márcio, Cláudio, Zerbini, Marcelo Luna, Lisle, Cely, Ricardinho e Renatinho pela amizade construída no decorrer deste período do mestrado.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABELAS.....	ii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	iv
LISTA DE SÍMBOLOS	v
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO	1
1.1 Considerações preliminares	1
1.2 Objetivos	4
1.3 Estrutura da dissertação.....	5
CAPÍTULO 2: ASPECTOS TEÓRICOS	6
2.1 Conceito de produtividade em serviços	6
2.1.1 Medidas de produtividade parcial	11
2.1.2 Medidas de produtividade global	11
2.1.2.1 Produtividade total dos fatores	12
2.1.2.2 Produtividade total.....	12
2.2 Conceito de produtividade em serviços de transportes.....	13
2.3 O processo de produção do transporte rodoviário de carga	16
2.4 O transporte e a questão ambiental	18
2.5 Técnicas e estratégias para aumentar a produtividade do transporte rodoviário de carga	21
2.5.1 Utilização de <i>softwares</i> modernos e da informática	25
2.5.2 Utilização de novas tecnologias.....	32
2.5.3 Técnicas adotadas nas empresas	33
2.5.4 Combinação de veículos	41
2.5.5 Planejamento e controle da manutenção.....	42

2.5.6 O uso da logística	44
2.6 Perfil e características das empresas de transporte rodoviário de carga.....	45
CAPÍTULO 3: METODOLOGIA	54
3.1 Considerações preliminares	54
3.2 O papel da pesquisa nos sistemas de transportes	55
3.2.1 Pesquisa via questionário e de campo	59
3.3 Como medir a produtividade em um sistema de transporte rodoviário de carga.....	60
3.4 Indicadores de desempenho do transporte rodoviário de cargas	62
3.4.1 Indicadores de desempenho pesquisados.....	62
3.4.2 Indicadores sugeridos pelas empresas de transporte	74
CAPÍTULO 4: ESTUDO DE CASO	76
4.1 Justificativa	76
4.2 Histórico	77
CAPÍTULO 5: ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	79
5.1 Considerações preliminares	79
5.2 Exposição dos dados	80
5.3 Análise estatística dos dados.....	87
5.4 Seleção dos indicadores prioritários.....	90
5.4.1 Análise crítica dos indicadores	90
5.4.2 Análise segundo as empresas	91
5.4.3 Análise segundo a TA.....	92
5.4.4 Análise final	93
CAPÍTULO 6: CONCLUSÕES E SUGESTÕES	99
ANEXO: QUESTIONÁRIO PROPOSTO	102
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	108
APÊNDICE: LISTA DE TRANSPORTADORAS	1

LISTA DE FIGURAS

<i>FIGURA 2.1 – Conceito geral de produtividade</i>	<i>7</i>
<i>FIGURA 2.2 – Funcionário carregando uma carga.....</i>	<i>17</i>
<i>FIGURA 2.3 - Caminhão sendo carregado.....</i>	<i>18</i>
<i>FIGURA 2.4 – Caminhão contendo equipamento de proteção individual.....</i>	<i>24</i>
<i>FIGURA 2.5 - Quadro de rotas.....</i>	<i>27</i>
<i>FIGURA 2.6 – Exemplo de uma “gaiola”.....</i>	<i>33</i>
<i>FIGURA 2.7 - Acesso lateral efetuado por uma empilhadeira.....</i>	<i>34</i>
<i>FIGURA 2.8 - Modelo de um sider</i>	<i>35</i>
<i>FIGURA 2.9 - Basculante de alumínio.....</i>	<i>36</i>
<i>FIGURA 2.10 – Funcionamento de uma porta “roll-up”</i>	<i>37</i>
<i>FIGURA 2.11 – Exemplo de porta convencional.....</i>	<i>37</i>
<i>FIGURA 2.12 – Palete manual.....</i>	<i>38</i>
<i>FIGURA 2.13 – Empilhadeira elétrica.....</i>	<i>39</i>
<i>FIGURA 2.14 – Exemplo de uma “escova”.....</i>	<i>40</i>
<i>FIGURA 2.15 - Grade lateral preventiva de acidentes.....</i>	<i>40</i>
<i>FIGURA 2.16 - Lavagem da frota.....</i>	<i>44</i>
<i>FIGURA 2.17 - Condições de conservação da rede pavimentada</i>	<i>46</i>
<i>FIGURA 3.1 - Seleção do método de pesquisa.....</i>	<i>55</i>
<i>FIGURA 4.1 - Chevrolet gigante (1941)</i>	<i>77</i>

LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1 - Principais efeitos ambientais causados pelos modos de transportes.....	19
TABELA 2.2 – Classificação dos caminhões quanto ao peso	22
TABELA 2.3: Exemplos de aplicação de tecnologias de informação no serviço de transporte.....	30
TABELA 2.4 – Impactos esperados pela aplicação de tecnologias de informação no serviço de transporte.	31
TABELA 2.5 - Evolução da frota brasileira de caminhões e estimativa da idade média dos veículos - Brasil – 1980 a 1996.....	49
TABELA 2.6 - Evolução do volume de carga transportada por modal - Brasil - 1993-97	50
TABELA 2.7 - Distribuição percentual da carga transportada por modal - 1993-97	50
TABELA 2.8 – Investimentos realizados por modo de transporte (1994-97) ...	51
TABELA 2.9 – Frota brasileira de veículos rodoviários de cargas.....	52
TABELA 2.10 - Frota brasileira de caminhões por classe.....	52
TABELA 2.11 - Indicadores de desempenho econômico segundo as maiores empresas por modais de transporte - Brasil - 1993.	53
TABELA 3.1 - Padrão de comparação da grandeza de um transporte.....	61
TABELA 5.1 - Análise do índice de aproveitamento do veículo (%)	80
TABELA 5.2 - Análise da tonelagem média transportada por km (t/km).....	80
TABELA 5.3 – Análise do aproveitamento do tempo de operação por veículo (km/h).....	81
TABELA 5.4 - Análise do índice de cumprimento da oferta (%)	81
TABELA 5.5 - Análise do índice de cumprimento de viagens (%)	81
TABELA 5.6 - Análise do índice de cumprimento da quilometragem por veículo (%).....	82
TABELA 5.7 - Análise do índice de disponibilidade da frota (%).....	82

TABELA 5.8 - Análise do índice de indisponibilidade da frota (%).....	82
TABELA 5.9 - Análise da quilometragem média entre falhas ou quebras (km)83	
TABELA 5.10 - Análise do tempo médio parado em conserto por veículo (h) 83	
TABELA 5.11 - Análise do índice de consumo de combustível (litros/km).....	83
TABELA 5.12 - Análise da quilometragem média percorrida por litro transportando carga (km/l).....	84
TABELA 5.13 - Análise da quilometragem média percorrida por litro sem carga transportada (km/l)	84
TABELA 5.14 – Análise da quilometragem média percorrida com o mesmo “jogo” de pneus (km)	84
TABELA 5.15 - Análise do índice de custos x receita (%)	85
TABELA 5.16 - Análise da quantidade de carga transferida (t/dia)	85
TABELA 5.17 – Análise do tempo médio parado esperando o carregamento (h)	85
TABELA 5.18 - Análise do tempo médio parado para carregar / descarregar (h)	86
TABELA 5.19 - Análise da distância de transporte (terminal até o destino Final - km)	86
TABELA 5.20 - Análise do número de veículos do terminal de operação (veic.)	86
TABELA 5.21 - Análise das rotas fixas e regulares	87
TABELA 5.22 - Tamanho da amostra por indicador	89
TABELA 5.23 - Análise crítica dos indicadores	91
TABELA 5.24 - Análise segundo as empresas	92
TABELA 5.25 - Análise segundo a TA	93
TABELA 5.26 - Indicadores prioritários.....	97
TABELA 5.27 - Indicadores secundários.....	98

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNT	- Confederação Nacional de Transportes
CONTRAN	- Conselho Nacional de Trânsito
DNER	- Departamento Nacional de Estradas e Rodagens
EPI	- Equipamento de Proteção Individual
GEIPOT	- Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes
OECD	- Organisation for Economic Co-Operation and Development
SETCESP	- Sindicato das Empresas de Transporte de Carga do Estado de São Paulo
SUPLATEC	- Secretaria de Planejamento e Assessoria Técnica
TA	- Transportadora Americana
UPS	- United Parcel Service

LISTA DE SÍMBOLOS

CC	-	Capacidade de carga pelo veículo
CT	-	Custo total
D	-	Disponibilidade
H	-	Hora
h_o	-	Horas consideradas operacionais
Km	-	Quilômetro
ND	-	Nº de dias de operação
NV	-	Quantidade de veículos da frota
RT	-	Receita total
T	-	Tonelada
TCT	-	Toneladas de carga transportada pelo veículo
TF	-	Total da frota
Tkm	-	Total de quilômetros percorridos
TL	-	Total de litros de combustível consumidos
TMC	-	Tempo consumido em manutenção corretiva no período
TMO	-	Tempo consumido em outras atividades de manutenção
TMP	-	Tempo consumido em manutenção preventiva no período
TTM	-	Total de toneladas de mercadorias transportadas
TVI	-	Total de veículos indisponíveis

RESUMO

SILVA, A. L. M. (1999). *Indicadores de desempenho do transporte rodoviário de cargas*. São Carlos, 1999. 114p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo

É de fundamental importância que as empresas do setor de transporte rodoviário de cargas mantenham um processo contínuo de avaliação da sua produtividade. Tendo em vista que o setor é bastante competitivo, as empresas de transporte de carga necessitam rever suas políticas operacionais e de marketing, oferecendo serviços de qualidade e otimizando a utilização de seus recursos e insumos. O objetivo deste trabalho é propor um conjunto de indicadores de desempenho relacionados à produtividade que possa ser utilizado pelas empresas de transporte de carga. Com base na literatura técnica e em questionários aplicados a algumas empresas, é proposto um conjunto de indicadores de desempenho, segundo seu grau de importância e de facilidade de implantação. O resultado deste trabalho revela que as empresas utilizam de forma parcial as medidas de desempenho, que são fundamentais no processo de redução de custos e aumento na produtividade global.

Palavras-chave: Transporte de carga, produtividade, controle operacional, desempenho.

ABSTRACT

SILVA, A. L. M. (1999). *Performance indicators of road freight transportation*. São Carlos, 1999. 114p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo

It is of fundamental importance that road freight transportation enterprises maintaining a continuous evaluation process of their productivity. As such sector is excessively competitive, freight transportation enterprises need to verify their operational and marketing policies, offering services of good quality and optimizing the utilization of their resources and inputs. The aim of this study is to propose a set of performance indicators related with productivity which can be used by freight transportation enterprises. From technical literature index collections and questionnaires sent by their enterprises, a set of performance indicators is proposed, according to importance level and implementation facility. The result of this research reveals that currently few enterprises use in a controlled way these performance indicators that are fundamental in the cost reduction process and increasing the global productivity.

Key words: Freight transportation, productivity, operational control, performance.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 Considerações preliminares

O transporte rodoviário de cargas, diferentemente do transporte de passageiros, tem um número reduzido de estudos, principalmente no que se refere às informações sobre seu desempenho. Além disso, o transporte rodoviário de cargas no Brasil atingiu altos índices de crescimento nos anos recentes merecendo, portanto, melhor atenção.

O predomínio do transporte rodoviário no Brasil pode ser justificado, em resumo, por fatores como a implantação da indústria automobilística, o crescimento significativo do setor agrícola e a inexistência de transbordos que permitam o transporte porta-a-porta, além de sua maior rapidez.

A filosofia das empresas de transporte tem mudado com o decorrer do tempo. Até a década de 80, as empresas buscavam eficácia nos serviços prestados, ou seja, procuravam transportar a quantidade de carga solicitada pelo cliente.

No entanto, a partir da década de 90, o mercado passou a exigir também a eficiência, isto é, transportar carga a um custo operacional menor e com uma maior qualidade.

Nesses novos tempos em que os clientes são mais exigentes e o mercado se apresenta mais competitivo, a busca de novas alternativas deve

ser constante. Quanto maior a quantidade de carga transportada em uma única viagem, menor será o custo por tonelada e, por consequência, maior a produtividade. Logo, as empresas de transporte de carga devem estar preocupadas em reduzir custos e ao mesmo tempo, aumentar a quantidade transportada.

No entanto, ganhar produtividade e estabelecer medidas básicas de produtividade não é tão simples e, nem sempre, as alternativas são tão evidentes.

As firmas de transporte rodoviário de carga nasceram e evoluíram num ambiente marcado pela intensa competitividade, contrariamente ao que ocorreu com o transporte de passageiros, considerado um serviço público e operado sob concessão dos órgãos competentes.

O transporte público urbano sofreu excessiva regulamentação por parte do poder público, fixando rotas, determinando tarifas e limitando a concorrência. Esse mesmo cenário não aconteceu com o transporte de cargas.

O transporte rodoviário de cargas não sofreu nenhuma intervenção desta natureza por parte do poder público. Na verdade, o que ocorre é uma grande desregulamentação quanto aos tipos de veículos, itinerários e preços, sendo estes fixados pela livre concorrência (BAYLISS, 1998).

As empresas enfrentam problemas de diversas naturezas, tais como custos altos e clientes insatisfeitos. A solução para esse tipo de problema consiste na alteração da forma de atuação no mercado. Uma solução é redefinir a estratégia logística utilizada pela empresa. Para tal, os processos internos da empresa devem sofrer modificações, como por exemplo, diminuir o tempo de carga/descarga dos veículos, reestruturar o fluxo de carregamento, alterar a movimentação dos materiais etc. Tais alterações visam ganhar produtividade e reduzir os custos.

O setor de transportes tem algumas particularidades que o diferenciam dos outros setores econômicos, tais como a indústria e o comércio, por exemplo. Essas particularidades dizem respeito aos mercados com forte regulamentação e ao fato da demanda do transporte ser sensível tanto ao preço como à qualidade do serviço prestado (FIGUEIREDO & GRANEMANN, 1998).

Os custos e recursos que são investidos no setor de transportes são elevados. De acordo com LEITE (1997), os municípios chegam a gastar até 70% dos seus orçamentos com obras para transportes.

Os custos de transportes dependem de inúmeros fatores, o que dificulta fazer uma comparação dos custos entre diferentes transportadores autônomos e empresas de transportes de cargas. Entre os principais fatores existentes, destacam-se os seguintes (LEITE, 1997):

- ♦ características dos produtos transportados;
- ♦ características das embalagens;
- ♦ distância do percurso;
- ♦ tipo de veículo;
- ♦ características das rodovias;

As empresas de transporte rodoviário de carga carecem de indicadores quantitativos capazes de medir o desempenho operacional de forma simples. Gerenciar a produtividade e a qualidade no transporte rodoviário requer um cuidado especial na escolha de indicadores mais significativos que impactam o resultado final do serviço prestado.

Além disso, as empresas de transporte devem estar sempre preparadas para servir prontamente, buscando uma utilização ótima dos seus recursos disponíveis para produção (mão-de-obra, materiais, equipamentos, energia etc.)

Vários estudos têm focado os indicadores de desempenho no transporte público urbano. LIMA (1996) destaca os elementos essenciais de uma boa gerência do transporte urbano por ônibus e apresenta uma proposta de metodologia para quantificação, monitorização e melhoramento dos indicadores de qualidade e produtividade desses serviços.

No entanto, constata-se que existe uma grande carência com relação a estudos de medidas de desempenho no transporte rodoviário de cargas.

1.2 Objetivos

Em função desse fato, neste trabalho é feito inicialmente um levantamento dos indicadores de desempenho relacionados à produtividade que podem ser utilizados pelo setor de transporte rodoviário de cargas. É realizada também uma pesquisa, via questionário, junto às empresas transportadoras verificando se as mesmas utilizam indicadores para avaliar suas produtividades nos serviços prestados. Essa pesquisa permite conhecer na prática a forma como operam as grandes transportadoras do setor rodoviário de carga.

Após uma análise crítica dos indicadores de desempenho encontrados na literatura técnica, busca-se propor um conjunto desses indicadores, visando um melhor controle por parte das empresas no que concerne aos seus serviços.

Este conjunto de indicadores por sua vez é dividido em duas categorias: indicadores prioritários e indicadores secundários. O critério adotado para a escolha desses grupos de indicadores se baseia na análise crítica dos indicadores propostos, análise a partir dos questionários enviados para as empresas e, por fim, análise pela Transportadora Americana, onde é feito um estudo de caso.

1.3 Estrutura da dissertação

Os capítulos encontrados a seguir foram organizados da seguinte forma:

O capítulo 2 apresenta uma abordagem teórica dos conceitos utilizados na análise do presente trabalho. Ainda neste capítulo, são expostas algumas técnicas e estratégias que possibilitam aumentar a produtividade, bem como o perfil e características das empresas de transporte rodoviário de carga.

No capítulo 3 é apresentada a metodologia utilizada neste trabalho. Primeiramente é feito um contato inicial, em forma de questionário, com as empresas do setor rodoviário para saber como as mesmas avaliam suas produtividades. Os indicadores colocados no questionário foram selecionados a partir da análise da literatura. O questionário possibilita identificar outros indicadores utilizados pelas empresas.

O capítulo 4 apresenta algumas justificativas que levaram à escolha da TA como estudo de caso, além de um pequeno histórico da sua ascensão no cenário nacional. Atualmente a empresa é tida como uma das mais importantes e bem conceituadas do setor, permitindo à mesma avaliar a possibilidade de implantação dos indicadores propostos.

No capítulo 5 são analisados os resultados obtidos pelos questionários enviados para as empresas, pela análise realizada pela TA, além da análise crítica feita a partir da literatura. A partir daí são propostos dois grupos de indicadores, que são classificados pelo seu grau de importância e pela sua facilidade de implantação.

No capítulo 6 são apresentadas as conclusões finais do estudo, bem como algumas sugestões e recomendações para trabalhos futuros que venham a seguir essa linha de pesquisa. Por fim, são apresentadas as bibliografias referenciadas que foram consultadas para a elaboração da dissertação.

CAPÍTULO 2

ASPECTOS TEÓRICOS

2.1 Conceito de produtividade em serviços

O termo produtividade é um dos conceitos mais utilizados no campo do conhecimento econômico. Devido ao seu amplo emprego é importante desenvolver um claro entendimento sobre o seu conceito.

De forma simplificada, pode-se conceituar produtividade como sendo a relação entre certa quantidade produzida por um dado sistema durante determinado período de tempo e a quantidade de recursos (insumos) consumidos para criar ou produzir esses produtos neste período de tempo. Entre os principais insumos que são passíveis de medida direta destacam-se: o capital, a mão-de-obra, as matérias-primas e a energia utilizada (energia elétrica, combustível).

Pode-se considerar insumos endógenos, de acordo com WAISMAN (1983), "somente aqueles relacionados com o operador, isto é, fator trabalho, fator capital, insumos intermediários e tecnologia". Os insumos intermediários, segundo WAISMAN (1983), são aqueles representados pelos investimentos na formação de estoques de materiais de consumo como pneus, combustível, óleos lubrificantes, peças sobressalentes etc. A tecnologia é representada quer pela adoção de um específico material rodante, bem como pelos procedimentos gerenciais da empresa.

Do mesmo modo, consideram-se insumos exógenos o sistema viário, objetivos do poder concedente, o desenvolvimento urbano etc.

FIGURA 2.1 – Conceito geral de produtividade

Fonte: SINK (1983)

Para se ter uma análise coerente de produtividade em determinado sistema é fundamental desenvolver um conceito considerando como a produtividade deve ser medida, determinar o modo como os conceitos podem ser aplicados na prática, para se obter as medidas coerentes de produtividade e, por fim, criar meios pelos quais as medidas possam ser

orientadas no processo de tomada de decisões, buscando o aperfeiçoamento do sistema.

Segundo SCHEPPACH & WOEHLCKE (1975), enquanto a maioria dos estudos existentes de produtividade abrangem todos os aspectos citados anteriormente, cada estudo tende a enfatizar uma área particular, prevalecendo, em geral, o segundo aspecto, ou seja, o processo de obtenção das medidas de produtividade.

Neste trabalho será dado um enfoque ao processo de obtenção das medidas de desempenho relacionado à produtividade do transporte rodoviário de cargas.

Conforme SINK (1983), a produtividade representa um dos componentes básicos de medidas de desempenho de um sistema organizacional e não é necessariamente o mais importante.

Existem, no mínimo, sete medidas distintas de desempenho de sistema organizacional, embora não necessariamente exclusivas, segundo SINK (1983). Entre elas destacam-se:

- ♦ Eficácia: é o grau no qual o sistema atinge os objetivos estabelecidos;
- ♦ Eficiência: é o grau no qual o sistema utiliza os recursos de forma a atingir as suas metas;
- ♦ Qualidade: é o grau no qual um sistema corresponde aos requisitos, especificações e expectativas;
- ♦ Rentabilidade: é a relação entre a receita total e o custo total;
- ♦ Produtividade: relação entre a quantidade do que é produzido por um sistema e a quantidade de insumos no mesmo;
- ♦ Qualidade de vida: é o modo como os funcionários de um sistema reagem aos aspectos sócio - técnicos deste;

♦ Inovação: pode ser definida como criatividade aplicada. É o processo pelo qual são criados produtos e serviços novos, melhores e funcionais.

Segundo SCHEPPACH & WOEHLCKE (1975), quanto à medição da produtividade, deve-se observar que a produtividade absoluta (medida da relação entre 2 fluxos – produtos e insumos) difere da variação de produtividade que é a variação da primeira medida ao longo do tempo.

Segundo SINK (1983), existem duas categorias básicas de medidas de produtividade. A primeira, taxa fixa de produtividade, simplesmente representa medidas de produção divididas por medidas de insumos, para um dado período de tempo. A segunda, índice dinâmico de produtividade, proporciona essencialmente uma taxa fixa de produtividade num determinado período, dividida pela mesma taxa num período de tempo subsequente. Tal processo reflete a variação na produtividade de um período para outro. Existem também três tipos de medidas de produtividade em cada categoria: produtividade parcial, produtividade total dos fatores e produtividade total.

Cada um desses três tipos representa uma razão entre os insumos necessários para produzir determinado produto.

Em consequência das medidas de produtividade apresentarem uma ampla gama de uso, sua utilização deve ser analisada com certo critério, evitando gerar resultados incompatíveis com o desempenho do sistema em estudo. Conforme MOREIRA (1991), “a medida de produtividade, em si mesma, é inócua, se não vier acompanhada de análise e diagnóstico.”

Existe uma série de dificuldades, no que se refere ao processo de definir medidas de produtividade. Essas dificuldades decorrem tanto do aspecto teórico quanto prático. Entre as diversas razões existentes, podem-se destacar algumas (SINK, 1983):

- ♦ determinação dos limites do sistema ou da unidade de análise a ser medida;
- ♦ falta de um consenso geral na definição de produtividade, que gera confusão sobre o que realmente significa produtividade, como deve ser medida e como pode ser aperfeiçoada;
- ♦ resultado das medidas técnicas, como combinação de diferentes produtos e insumos;
- ♦ integração das medidas de produtividade com outros sistemas de medidas de desempenho;
- ♦ diferenciação dos sistemas de medidas de produtividade para controle, gerência e planejamento.

A gerência de produtividade requer um planejamento participativo, efetivo e pragmático. Conforme SINK (1983), um processo básico de gerência de produtividade inclui os seguintes aspectos:

- (1) medida e avaliação da produtividade;
- (2) planejamento visando o controle e o progresso da produtividade, baseado em informações fornecidas pelos indicadores do processo de produção;
- (3) Controle e aperfeiçoamento das intervenções;
- (4) medida e avaliação dos impactos destas intervenções.

Quando o termo produtividade está sendo discutido é fundamental que os limites de determinado sistema estejam bem definidos. A partir daí, as unidades de medidas da análise são também definidas, ou seja, são gerados dados de insumos, produção e resultados mais claros. Sem esse

detalhamento, os indicadores de produtividade tornam-se complexos e difíceis.

As medidas de produtividade podem ser classificadas em medidas de produtividade parcial e medidas de produtividade global.

Conforme OUM et al. (1992), as medidas de produtividade parcial são utilizadas para responder a questões referentes à eficiência das operações, enquanto que as medidas globais servem para analisar a capacidade de uma empresa.

2.1.1 Medidas de produtividade parcial

As medidas de produtividade parcial são caracterizadas pela relação existente entre o produto final e um único fator de produção, como por exemplo: produto/capital, produto/mão-de-obra etc.

Pode-se definir como fator capital o "conjunto de máquinas, equipamentos, estoques e outros ativos não fixos à disposição do sistema de produção considerado" (MOREIRA, 1991).

Pelo fator trabalho considera-se a mão-de-obra existente para realizar determinada operação do sistema de produção. Na produtividade parcial, não há dúvida de que a produtividade da mão-de-obra é a mais utilizada e a que está intimamente ligada com o desempenho da maioria das empresas. Tal fato é justificado pela grande facilidade e disponibilidade da medida.

2.1.2 Medidas de produtividade global

Nas medidas de produtividade global considera-se a relação entre o produto final e a combinação de fatores, como por exemplo, produtividade total dos fatores de produção, que relaciona o produto final com os dois principais fatores de entrada do sistema, em geral, o trabalho mais o capital. Já a produtividade total relaciona a divisão do valor total das saídas de um sistema pelo valor real de todas as entradas do mesmo sistema. Para

calcular a soma dos insumos, deve-se combinar as unidades de medida dos diferentes insumos em uma mesma unidade.

2.1.2.1 Produtividade total dos fatores

De acordo com WAISMAN (1983), "como medida de eficiência produtiva, a produtividade total dos fatores é mais confiável que as medidas de produtividade parcial, em função de que uma variação em qualquer um dos fatores aparece no índice conjunto."

A produtividade total dos fatores é o conceito apropriado para muitas avaliações de produtividade, incluindo comparações de firmas ou indústrias ao longo do tempo (OUM et al., 1992).

Os autores discutem conceitos alternativos de produtividade e métodos de medida, defendendo a idéia de que diferentes medidas de desempenho servem para responder a determinadas questões específicas.

Segundo SCHEPPACH JR & WOEHLCHE (1975), na produtividade total dos fatores os insumos intermediários deveriam ser excluídos; no entanto estes são, na maioria das vezes, simplesmente ignorados.

2.1.2.2 Produtividade total

A medida de variação de eficiência produtiva mais abrangente é dada pelo conceito de produtividade total. Neste conceito, os insumos intermediários, ao contrário da produtividade total dos fatores, são incluídos.

Conforme BENJAMIN & OBENG¹ apud COSTA (1994), proporciona a mais confiável medida de eficiência produtiva de uma operação. No entanto, deve-se estar atento ao fato de que a aplicação das medidas de produtividade total implica na conversão de todos os insumos numa única

¹ BENJAMIN, J.; OBENG, K. (1990). The effect of policy and background variables on total factor productivity for public transit. *Transportation Research*. Great Britain, V.24B, n.1, p.1-14 apud COSTA, M. B. B. (1994). Indicadores de produtividade em empresas de transportes. In: VIII CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, Recife, v.2, p.539-45.

unidade (em geral o capital), tornando, deste modo, uma tarefa bastante complexa quando o sistema apresenta vários produtos finais e diversos insumos, ou seja, quando opera num contexto mais abrangente, como é o caso de um sistema de transportes.

Existem, na prática, vários fatores pelos quais torna-se impossível considerar todos os insumos num determinado sistema de produção. Em geral, um conjunto dos insumos presentes apresenta dificuldade de cálculo, como por exemplo, a capacidade gerencial (MOREIRA, 1991). Além disso, os vários conceitos envolvidos na definição são controversos .

Embora o interesse principal esteja concentrado na produtividade total do processo de produção, é fundamental uma análise crítica bem detalhada da natureza e produtividade de cada fase do processo de produção.

2.2 Conceito de produtividade em serviços de transportes

O modo como determinada empresa utiliza seus recursos para produzir os produtos é um dos fatores primordiais para alcançar as metas, em decorrência de que se deve racionalizar qualquer parcela presente no custo de determinado produto, desde o transporte de insumos básicos até a sua chegada ao consumidor, de modo a não elevar o custo final do mesmo, o que poderia ocasionar uma redução de sua competitividade. Esse fato contribui para que as empresas tenham maior flexibilidade na definição dos preços para seus clientes. Esta necessidade de estabelecer medidas de desempenho relacionadas à produtividade é muito importante no que diz respeito à tomadas de decisões na gestão empresarial.

Segundo LIMA JÚNIOR & SCATENA JÚNIOR (1994), "em economia são identificadas duas relações importantes quanto à utilização de recursos: a denominada eficiência técnica, ou eficiência voltada para a maximização dos produtos em relação aos recursos medidos em unidade técnicas; e a

eficiência econômica, medida em termos financeiros.” Este é um importante aspecto a ser considerado quando se trata da atividade de transporte.

Segundo os autores, um motorista que dirige um dia todo atrás de passageiros, pode ter utilizado seus recursos com grande eficiência técnica, ou seja, ter economizado combustível e pneus. No entanto, pode não ter transportado ninguém, o que representa um resultado negativo, caso seja levado a relação receitas / custos.

Conforme LIMA JÚNIOR (1996), existem pelo menos três importantes grupos de indicadores associados: eficiência dos processos, eficácia em atender a demanda e efetividade dos resultados. O primeiro grupo de indicadores citados corresponde basicamente a medidas de produtividade. O segundo grupo de indicadores incorpora, dentre outras medidas (volumes, tempos, flexibilidade), as relativas à qualidade percebida pelos usuários. Finalmente, o terceiro grupo de indicadores está voltado para a função objetivo do sistema, no caso das empresas privadas - o lucro, e no caso das públicas - objetivos sociais.

Seguindo o objetivo proposto por esse trabalho, será dado um enfoque às medidas de desempenho relacionadas à produtividade do setor rodoviário de cargas.

Como medida de desempenho dos sistemas logísticos e de transportes a produtividade é uma das mais tratadas na literatura.

Os serviços produzidos pelo sistema de transporte têm como característica o fato de não serem nem armazenáveis e nem transferíveis, ou seja, devem ser consumidos no instante e local onde são produzidos ou então não são consumidos (TOMAZINIS, 1975).

Em função desta característica é que, segundo TOMAZINIS (1975), deve também ser levado em consideração o ponto de vista do usuário (cliente) do sistema, da sociedade como um todo e do governo, além do ponto de vista do operador.

O operador é o elemento que tem maior significância num sistema de transportes, visto que fornece a infra-estrutura do sistema, além do material rodante, e/ou mão-de-obra, e/ou especialidades técnicas e gerenciais e outros elementos complementares, sem os quais os serviços de transporte não podem ser materializados.

O ponto de vista do usuário (cliente) também é muito importante, em decorrência de que ele representa a própria razão do sistema e, portanto, os estudos envolvendo medidas de desempenho devem levar em consideração o enfoque do usuário (cliente) de forma a atender os seus objetivos.

Com relação à visão da sociedade, independente de se tratar de transporte de carga ou passageiro, o desenvolvimento de uma nação está intimamente ligado a um sistema eficiente de transportes. Em função disto, os serviços de transportes devem ser avaliados e tratados com o mesmo grau de preocupação de outros serviços, como educação, saúde, saneamento básico etc., devido a sua grande importância.

Por fim, deve-se também levar em consideração, a participação do governo, tendo em vista que o mesmo é responsável pelo provimento de subsídios, planejamento global dos sistemas de transportes, regulamentação e controle dos serviços.

A meta da política de carga é minimizar o custo social total no transporte de bens (OGDEN, 1992). Desta forma é importante notar que o setor privado regularmente só considera custos privados, ou internos. Outros custos como segurança na estrada, custos comunitários, estrutura urbana, por exemplo, raramente são levados em consideração.

Além disso, de acordo com GOETTEE & CADOTTE² apud OGDEN (1992), as pessoas envolvidas diretamente com o transporte de cargas (expedidores, transportadores e receptores) comumente aceitam a ineficiência do sistema de transporte e suas experiências pouco contribuem para a eficiência do sistema ou optam por não despendar tempo para influenciá-la.

Por fim o conjunto dos objetivos finais para a política do transporte de cargas refere-se a uma interação entre a estrutura urbana das cidades e a facilidade para os transportadores. Os custos nesta área são muito difíceis de relacionar, mas claramente o transporte de mercadorias tem um efeito sobre a estrutura das regiões urbanas. Uma cidade não poderia existir se não permitisse um fluxo interno de alimentos, energia e matéria prima, e também o fluxo externo de produtos e resíduos industriais, bem como o movimento de mercadorias dentro de áreas urbanas. Deste modo, o movimento de mercadorias é uma parte essencial do processo de planejamento e desenvolvimento urbano.

2.3 O Processo de produção do transporte rodoviário de carga

O sistema de transporte é bastante complexo e envolve diversas fases e operações interligadas. É fundamental que todos os fatores que afetam na qualidade e produtividade do serviço, tais como equipamentos, pessoal, ambientes, métodos de trabalho, modelos administrativos e fluxo de informações, funcionem em perfeita harmonia (VALENTE & PASSAGLIA, 1997; KENNETH et al. 1994).

² GOETTEE, D. & CADOTTE, E. R. (1977) Freight movement: a crucial component of transportation system management. IN: Special report 172: Transportation system management, p. 37-43 (Transportation Research Board, D.C.) apud OGDEN, K. W. (1992). *Urban goods movement: a guide to policy and planning*. England, Ashgate.

De uma forma simplificada, o transporte rodoviário de carga engloba as seguintes etapas no seu processo de produção:

⇒ o cliente solicita determinado serviço de transporte. Essa solicitação pode ser regular ou aleatória;

⇒ depois de solicitado o serviço é feita a coleta da carga junto ao cliente;

⇒ depois de armazenadas, as cargas são classificadas de acordo com seus destinos. Nesta fase é fundamental que o terminal da empresa esteja preparado para operar com diferentes lotes de cargas com destinos diferentes. A figura 2.2 mostra um funcionário conduzindo a carga ao seu lote correspondente.

FIGURA 2.2 – Funcionário carregando uma carga

Fonte: Transportadora Americana

⇒ é feita a roteirização para a distribuição da carga. A roteirização tem um papel fundamental no processo, uma vez que permite gerenciar a frota da empresa de forma racional e produtiva.

⇒ o caminhão é carregado e liberado para viagem.

A figura 2.3 exposta a seguir ilustra um caminhão em processo de carregamento.

FIGURA 2.3 - Caminhão sendo carregado

Fonte: Transporte Moderno (ABR, 1996)

⇒ o caminhão chega ao seu destino final e realiza a entrega da mercadoria.

Todas essas etapas do processo de produção do transporte rodoviário de cargas necessitam de pessoal especializado e altamente qualificado. Como as diversas etapas requerem qualidades técnicas diferentes é fundamental que as empresas estejam agrupadas em ambientes específicos, isto é, desde as áreas diretamente ligadas ao processo de produção até o contato direto com os clientes.

2.4 O transporte e a questão ambiental

Os efeitos do transporte que são causados no meio ambiente são cada vez mais crescentes. O transporte de carga, seja em âmbito rodoviário ou urbano, traz grandes prejuízos para o meio ambiente.

De acordo com o Balanço Energético Nacional, em 1997, cerca de 13% de toda a energia consumida no país durante o ano de 1996 foi destinada ao setor de transportes. Deste total, o transporte rodoviário é responsável por 90%, totalizando 43,6 milhões de TEP (toneladas equivalentes de petróleo).

A tabela 2.1 mostra alguns efeitos causados ao meio ambiente pelos modos de transporte.

Tabela 2.1 – Principais efeitos ambientais causados pelos modos de transportes

MODO	AR	RECURSOS HÍDRICOS	RUIDO	RISCO DE ACIDENTES	OUTROS IMPACTOS
Ferrovário			ruído e vibração em torno dos terminais e ao longo das linhas	descarrilamento ou colisão de vagões transportando substâncias perigosas	Divisão ou destruição de vizinhanças, fazendas e habitats de vida selvagem
Rodoviário	emissão de vários gases poluentes (Co, Co ₂ , CFC, aditivos de combustível como chumbo e particulados).	poluição de água superficial e água freática; modificação dos sistemas de água por construção de vias.	ruído e vibração dos carros, motos e caminhões em cidades e ao longo de vias principais	mortes, lesões e prejuízos para propriedades; risco de transportes de substâncias perigosas	Divisão ou destruição de vizinhanças, fazendas e habitats de vida selvagem; congestionamentos
Aéreo		modificação de camadas freáticas, de cursos de rios e drenagens de campos na construção de aeroportos	Ruído em torno dos aeroportos		Congestionamentos em rotas de acesso aos aeroportos.
Hidroviário		modificação dos sistemas hídricos durante a construção de portos e corte de canal de dragagem		transporte de combustível e substâncias perigosas	

Fonte: BANISTER & BUTTON (1993)

Devido a esses e outros fatores é fundamental que os órgãos competentes tentem encontrar junto com as empresas de transporte soluções de curto prazo que possam reduzir os grandes impactos causados.

Os caminhões nos centros urbanos afetam o ambiente físico e social em diversos modos, alguns mensuráveis e outros não. Os impactos que podem ser medidos são os seguintes: ruído, emissão de gás e vibração, este último mais difícil. Com relação aos impactos que não podem ser medidos destacam-se: intrusão dos caminhões nas vias (podendo causar prejuízos para outras classes de veículos e pedestres) e a intrusão dos caminhões dentro de áreas residenciais (OGDEN, 1992; BANISTER & BUTTON (1993)).

Segundo OGDEN (1992), o departamento australiano de transportes e os setores econômicos têm aconselhado quatro procedimentos políticos básicos com relação à redução de emissão de poluentes: projetos regulamentados, medidas econômicas baseadas sobre os encargos e impostos, desenvolvimento da infra-estrutura e educação pública. Estes procedimentos são relevantes para alterar o grau da maioria das emissões no meio ambiente.

Estas medidas podem por um lado direcionar o alcance de certos objetivos:

- Sistema do frete (por exemplo uso do modal mais apropriado);
- Tipo apropriado de veículo (por exemplo, critérios de redução de emissão de poluentes bem como do ruído);
- Condições do tráfego (restrições para caminhões, construção de rodovias, gerência do tráfego).

Deve ser reconhecido que a maioria destas medidas possuem um custo associado a elas. Contudo, qualquer aumento no custo de transporte

que ocorre está associado um resultado inerente às implantações de projetos de política ambiental.

O custo para a sociedade devido à emissão de poluentes e de ruído provocado pelos caminhões são difíceis, se não, impossíveis de se quantificar (OGDEN, 1992).

Como consequência desta preocupação mundial, no Brasil, em Janeiro de 1997, foi criado o projeto Economizar, fruto da parceria entre o Ministério das Minas e Energia e a Confederação Nacional dos Transportes - CNT. O projeto apresenta por finalidade oferecer gratuitamente apoio técnico ao setor de transporte rodoviário de carga e passageiros, visando reduzir de 2 a 5 anos, cerca de 13% no consumo de óleo diesel (D'AGOSTO & SINAY, 1998).

2.5 Técnicas e estratégias para aumentar a produtividade do transporte rodoviário de carga

Nos últimos anos as empresas de transportes têm atingido índices de produtividades mais significativos. No entanto, existem diversos fatores que contribuem para que a produtividade no setor de transportes ainda seja inferior a outros ramos da economia. Entre eles, destacam-se o elevado tempo nas operações de carga e descarga, veículos incompatíveis com o tipo de transporte, problemas de infra-estrutura (congestionamentos e péssima conservação das vias) etc.

A maioria das pesquisas revela que o transporte rodoviário apresenta cerca de 43% de ocupação de sua capacidade total (VALENTE et al., 1997). O caminhão médio apresenta os maiores índices de ociosidade.

As empresas de transporte de carga possuem diferentes tipos de veículos, cada um ligado às necessidades do serviço a ser executado. Na TA os caminhões estão divididos em três classes de peso. A tabela 2.1 mostra essa classificação:

Tabela 2.2 – Classificação dos caminhões quanto ao peso

CLASSIFICAÇÃO DOS CAMINHÕES		
CLASSE	TIPO	PESO (T)
LEVE	FIORINO	0,40
	KOMBI	1,00
	VAN (01)	1,60
	VAN (02)	1,80
	VAN (03)	1,95
MÉDIO	"TOQUINHO" ; F4000 ; 608	3,00
	"TOCO"	5,00
	TRUCK	12,00
PESADO	CARRETA 2 EIXOS C/ CAVALO	19,00
	CARRETA 3 EIXOS C/ CAVALO	24,00
EXTRA PESADO		45,00

Fonte: Transportadora Americana

Os caminhões pesados causam impactos negativos cada vez mais crescentes no setor. Em função disso, é fundamental um controle mais rígido e mais atuante dos órgãos competentes. Conforme MORIN (1985), em um estudo que avalia os impactos dos caminhões pesados (impactos ambientais, depreciação dos pavimentos e pontes, segurança viária, etc.), é observado que na maioria dos países ocorre uma taxa de carregamento excessivo (sem autorização técnica) da ordem de 15 a 20%.

Às vezes o próprio empresário contribui para esses índices. Segundo VALENTE et al. (1997) , ocorre uma maior preocupação com o preço de revenda do caminhão do que com sua adequação ao serviço.

Uma empresa deve sempre buscar novas estratégias, de forma a possibilitar ganhos em sua produtividade. Além das empresas, os clientes e consumidores são beneficiados com o emprego de treinamento especializado de pessoal e com a utilização de modernas técnicas de gestão de frotas.

O pleno conhecimento de uma empresa é fundamental para que seja possível identificar os fatores de custo que influenciam seu preço e calcular sua participação no custo total. De forma simplificada, o custo total pode ser dividido da seguinte forma: custos operacionais (em média 65% a 80%), custos administrativos (em média 10 a 15%), impostos (em média 6%, sem ICMS) e a margem do lucro (em média 5 a 10%) (TRANSPORTE MODERNO, 1995b). Desses fatores, os custos operacionais e os custos administrativos podem ser gerenciados.

Em função disso, as empresas de transporte de carga devem sempre realizar uma análise detalhada de suas atividades, visando uma melhoria de seus serviços. Conforme LEITE (1997), devem ser analisados os seguintes aspectos:

♦ **Mercadorias a transportar:** esse tipo de análise é muito importante, pois a natureza da mercadoria (perecível, líquida, especial (vacina), etc.) influi diretamente na escolha do veículo para realizar o transporte, bem como do tipo de embalagem a ser utilizado no transporte.

Para se ter uma idéia, só por falta de padronização das embalagens um caminhão pode ter reduzida a sua capacidade em até 40% (VALENTE & PASSAGLIA, 1997).

A figura 2.4 mostra, a título de exemplo, um caminhão pronto a ser carregado com uma carga perigosa (produto químico) contendo no seu

interior uma caixa verde com Equipamento de Proteção Individual (EPI), obrigatório neste tipo de transporte.

FIGURA 2.4 – Caminhão contendo equipamento de proteção individual

Fonte: Transportadora Americana

♦ **Toneladas a deslocar:** de acordo com a natureza do tráfego pode-se escolher o veículo compatível com o serviço a ser executado. Por exemplo, as operações no interior do terminal da empresa poderão ser realizadas com caminhões em piores condições. Para a distribuição final dos clientes devem ser reservados os caminhões mais novos, por questão de segurança e de marketing, fatores de extrema importância para uma boa imagem da empresa.

♦ **Estrutura dos clientes:** é importante a empresa conhecer as características particulares de cada cliente, visando uma melhor controle operacional de suas frotas, como frequência das coletas, tipo de mercadoria, quantidade transportada, etc.

O tipo de coleta efetuado pela empresa também contribui de forma significativa nos índices de produtividade. Basicamente existem dois tipos de coletas:

A coleta regular é aquela realizada para grandes clientes. Fornece uma carga garantida diariamente. Geralmente o contato tem por finalidade identificar o peso da mercadoria a ser coletada e a partir daí estabelecer a frota necessária para realizar a operação. A carga em geral vem paletizada, o que possibilita ganhos na operação de carga e descarga, além de facilitar a separação em lotes de acordo com o destino da entrega.

A coleta aleatória é realizada por clientes que geralmente são registrados na empresa, mas que não solicitam coleta diariamente. Esse sistema prejudica a programação e o controle da frota da empresa.

Como exemplo da preocupação das empresas com essa questão, a TA atualmente apresenta 95% de coletas automáticas, que representa um índice bastante representativo.

A instalação do cliente também é uma informação importante, uma vez que sua localização pode influenciar no tipo de veículo a ser utilizado, em função do gabarito dos acessos.

♦ **Condições de utilização dos veículos:** deve-se analisar se os veículos estão bem dimensionados com relação às cargas transportadas, verificar se estão dentro de um programa de manutenção, indispensável para uma maior vida útil, verificar se não existe sobrecarga de determinados veículos em relação a outros, etc.

2.5.1 Utilização de *softwares* modernos e da informática

Atualmente existem disponíveis no mercado vários *softwares* que têm a finalidade de aumentar a produtividade nas empresas, bem como reduzir os elevados custos existentes.

A utilização de tecnologia avançada e de informática possibilita que as empresas ultrapassem as fronteiras da qualidade e otimizem as operações, gerando ganhos de produtividade.

Muitas empresas do setor têm adotado com sucesso o código de barras. Sua adoção pelas transportadoras apresenta por finalidade eliminar tempos ociosos no terminal.

Nos Estados Unidos, grandes transportadoras, como UPS, Mayflower e Federal Express utilizam o código de barras, em longa escala, nos terminais de carga (TRANSPORTE MODERNO, 1995d). O ganho na velocidade operacional de conferência, separação e distribuição de cargas é compensado pelo custo de implantação da tecnologia.

O gerenciador eletrônico nos motores dos caminhões, tendência que fará parte da concepção dos novos veículos do século 21, trará ganhos significativos na redução dos custos, em produtividade e em conservação ambiental. Esse dispositivo contribuirá para aumentar a vida útil dos componentes, porque o gerenciamento das funções torna a operação do veículo mais equilibrada.

Entre as diversas inovações utilizadas nas empresas, destacam-se os roteirizadores e o sistema rastreador via satélite.

Existem vários modelos de roteirização que apresentam por finalidade reduzir os custos, além de melhorar o nível de serviço oferecido. O problema de roteirização e programação de veículos consiste em servir clientes dispersos geograficamente a partir de uma ou mais instalações (NOVAES & ALVARENGA, 1994).

A partir do momento em que toda a carga é coletada, ela deve ser programada de forma eficiente para a sua distribuição. Nesta etapa, o roteirizador apresenta uma importante função, pois permite uma distribuição ótima das cargas, seleciona os lotes, informa o seu destino, além de determinar a melhor rota a ser seguida.

Em decorrência disso, é fundamental que a plataforma de uma empresa de transporte de carga esteja preparada para operar de acordo com a rota específica.

A figura 2.5 mostra a plataforma de uma empresa indicando a rota ser seguida por determinado veículo.

FIGURA 2.5 - Quadro de rotas

Fonte: Transportadora Americana

Importado dos EUA, como a maioria dos roteirizadores existentes, o *Trucks* foi o primeiro roteirizador a ser utilizado no Brasil. Destacam-se ainda o *Truckstops*, *Roadshow* e o *RouteSmart*. O primeiro roteirizador desenvolvido no Brasil, foi o *Rota Certa*, lançado pela empresa Logit.

É importante esclarecer a pequena diferença existente no mercado entre os roteirizadores e os rastreadores. Enquanto o primeiro monta a rota a ser seguida pelos veículos, o segundo verifica se esta está sendo realmente cumprida.

O sistema de rastreamento via satélite, também conhecido por “traqueadores” foi lançado em 1988 nos Estados Unidos, sendo testado no Brasil em 1992.

Nos Estados Unidos, as maiores aplicações dos rastreadores situam-se na logística e na operação da frota, tais como: controle e remanejamento de coletas e entregas, programação de veículos e motoristas, e de manutenções preventivas e corretivas.

No Brasil, devido ao aumento do roubo de carga e por influência de seguradoras e corretoras, a maioria das transportadoras utilizam rastreadores como instrumento de segurança.

Esse sistema tem sido utilizado com muito sucesso pelas principais empresas do setor. Com tal recurso, as empresas aprimoram seus processos de informações, planejamento, logística e segurança. Esse sistema tem sido utilizado como um dos meios de proteção contra roubos de cargas. Além do monitoramento permanente da frota, o sistema também permite acesso à informações que possibilitam otimização das frotas, bem como informações seguras aos clientes.

Munidos de computadores de bordo nos seus veículos, os motoristas são acionados diretamente pelos funcionários das empresas, que verificam passo a passo todo o percurso da viagem.

Os roubos de carga em todo o Brasil têm sido cada vez mais freqüentes, principalmente na região sudeste. De acordo com a assessoria de segurança do Sindicato das Empresas de Transporte de Carga do Estado de São Paulo e Região (SETCESP), os prejuízos em 1996 foram de aproximadamente 109 milhões de dólares (BRASIL TRANSPORTES, 1997).

O Brasil, no entanto, ainda apresenta um número reduzido de terminais instalados. De uma frota de 1,2 milhão de caminhões, o número de terminais instalados não supera à casa dos 10 mil, diferentemente dos Estados Unidos e da Europa, onde aproximadamente 300 mil veículos já se utilizam do sistema (ANUÁRIO DO TRANSPORTE DE CARGA, 1998).

É importante deixar bem claro que essas tecnologias apresentam impactos diferentes dependendo da natureza da atividade que a empresa desenvolve. Quando a empresa é caracterizada pelo transporte de carga fracionada, ou seja, várias paradas ao longo da rota, o uso dos

roterizadores é mais apropriado. Já para o caso de cargas especiais e perigosas o uso do sistema de rastreamento é mais recomendado.

A tabela 2.3, conforme MURTA et al. (1998), apresenta alguns exemplos relacionando o serviço de transporte, suas características marcantes e tipo de tecnologia recomendada para este serviço.

Os impactos esperados pela aplicação dessas tecnologias são ilustrados na tabela 2.4 (MURTA et al., 1998).

Com relação aos *softwares* que possibilitam ganhos em produtividade, encontra-se no mercado o *software* "Custo Real", que permite ao transportador, através do cruzamento de várias informações, conhecer com segurança o custo de uma viagem e definir o valor do frete a ser cobrado.

Uma das vantagens da utilização do "Custo Real" é que ele fornece o custo e o valor do frete por cliente, além de ser bastante prático, tendo em vista que basta inserir as informações da empresa para que o programa se encarregue de fornecer os resultados necessários.

A determinação do valor do frete apresenta alguma dificuldade. Sabe-se que existe uma grande dificuldade na definição de tarifas nos serviços ofertados pelas empresas de transporte rodoviário de cargas, em virtude da sua complexidade e heterogeneidade.

Pode-se exemplificar a partir da própria unidade de medida do produto do serviço (tonelada . quilômetro), que não é totalmente precisa para estabelecer de forma clara o custo do serviço. A princípio as operações que requerem cuidados maiores, como o transporte de cargas especiais, por exemplo vacinas, complicadas operações de transbordo, deveriam apresentar um custo de transporte superior às operações que são realizadas sem maiores preocupações.

Tabela 2.3: Exemplos de aplicação de tecnologias de informação no serviço de transporte.

Serviço de Transporte	Características Marcantes	Tipo de Tecnologia Recomendada
Distribuição de cigarros	Alto valor da mercadoria Pequenos lotes de entrega Muitos pontos entrega / viagem	Roteirizadores Rastreamento com "trunking" por rádio
Distribuição de bebidas	Muitos pontos entrega / viagem	Roteirizadores
Transporte / distribuição de medicamentos	Alto valor da mercadoria	Rastreamento com "trunking" por rádio ou satélite
Transporte / distribuição de eletrodomésticos	Alto valor da mercadoria Muitos pontos entrega / viagem	Roteirizadores Rastreamento com "trunking" por rádio
Transporte de valores	Altíssimo valor da mercadoria	Roteirizadores (evitando trechos de alto risco ou proibidos) Rastreamento com "trunking" por rádio
Entrega de móveis	Muitos pontos entrega / viagem Restrições quanto ao horário de entrega	Roteirizadores
Atacadistas distribuidores	Muitos pontos entrega / viagem Restrições quanto ao horário de entrega	Roteirizadores
Transporte de cargas perigosas	Risco de acidentes graves	Roteirizadores: procurando menor exposição à população Rastreamento com "trunking" por rádio ou satélite
Transporte a grandes distâncias com exigências de alto nível de serviço	Necessidade de cobertura continental	Rastreamento com "trunking" por rádio ou satélite.

Fonte: (MURTA et al.,1998)

Tabela 2.4 – Impactos esperados pela aplicação de tecnologias de informação no serviço de transporte.

Características Marcantes	Impactos Esperados
Alto valor da mercadoria	Diminuição do tempo de trânsito, com consequente redução dos custos e riscos Maior controle sobre veículos e motoristas
Pequenos lotes de entrega Muitos pontos de entrega / viagem	Redução das distâncias percorridas e aumento da ocupação dos veículos
Pequeno prazo de entrega	Diminuição do tempo de trânsito
Risco de acidentes graves	Menores danos e maior velocidade e precisão nas operações de socorro
Necessidade de cobertura continental com exigências de alto nível de serviço	Diferenciação da concorrência pelo nível de serviço oferecido
Alta dinâmica de entrada / saída de clientes	Redução das distâncias percorridas e aumento da ocupação dos veículos
Restrições quanto ao horário de entrega	Diminuição do tempo de espera ocioso de veículos e pessoal
Necessidades de passagem em toda a extensão das vias atendidas	Sensível redução das distâncias percorridas e aumento da ocupação dos veículos.

Fonte: (MURTA et al.,1998)

Sem o recurso do *software*, o valor do frete deve ser calculado da forma usual. Quando a carga tem densidade abaixo do valor normal para os padrões do transporte rodoviário, é importante que seja apurada a sua real densidade, isto é, seja realizada a cubagem. A função da cubagem é compatibilizar a densidade da carga com o espaço que ela ocupa no veículo de transporte, permitindo que se calcule corretamente o valor do frete.

Em virtude de ser um dos insumos que afeta o custo operacional, o combustível tem merecido grande consideração no controle de frotas. Lançado no Brasil pela Excel, o *software Optilevel* oferece um monitoramento seguro, através do qual é possível saber exatamente como e onde o combustível está sendo utilizado, permitindo reduzir gastos e perdas. É indicado para frotas de veículos com consumo médio mensal superior a 50 mil litros. Os empresários devem exercer um controle sobre o consumo de combustível não só pelos órgãos responsáveis, mas também pela elevada participação do combustível no custo total do transporte, estimado em 25% (XAVIER, 1982).

2.5.2 A utilização de novas tecnologias

Atualmente os caminhões estão apresentando novas tecnologias que visam ganhos significativos de produtividade. Os avanços tecnológicos devem ser acompanhados pelas empresas e, sempre que viáveis técnica e economicamente, devem ser implantados.

De acordo com VALENTE & PASSAGLIA (1997), alguns veículos estão utilizando rodas forjadas de alumínio que são 50 kg mais leves do que as rodas de aço. Essa redução no peso, possibilita um aumento da capacidade de carga. Outra vantagem encontrada no seu uso é a eliminação no custo de manutenção, uma vez que essas rodas não sofrem corrosão e dispensam pintura.

Outro dispositivo de última geração é o sistema Celect. De acordo com esse sistema, espécie de caixa preta com a memória e o poder de um computador agregada ao bloco do motor, existe um monitoramento do uso dos freios, das freadas de emergência, da distância de viagem em última marcha e do controle da velocidade, aumentando a economia de combustível (VALENTE E PASSAGLIA, 1997).

Outros itens como o uso de amortecedores importados, que além de possuírem maior vida útil permitem a economia dos pneus em no mínimo

30%, e a utilização de óleo diesel aditivado, que melhora o desempenho dos motores e reduz os gastos com manutenção.

2.5.3 Técnicas adotadas nas empresas

A utilização das “gaiolas” ou Containeres tem revolucionado o acondicionamento das cargas. O sistema, que tem sido utilizado com grande sucesso, tem como principal função a verticalização da carga, que permite um ganho significativo no tempo de carga e descarga, além de diminuir sensivelmente o percentual de cargas danificadas e avariadas.

A figura 2.6 mostra exemplo de uma “gaiola”. Inicialmente lançada pelas transportadoras americanas, a TA foi uma das primeiras transportadoras brasileiras a lançar este importante dispositivo no segmento rodoviário de carga.

FIGURA 2.6 – Exemplo de uma “gaiola”

Fonte: Transportadora Americana

O *Sider*, também conhecido como baú lonado ou baú cortinado, é bastante utilizado na Europa, tanto em caminhões quanto em vagões ferroviários. Introduzido no Brasil no início da década de 90, também apresenta ganhos representativos de produtividade, uma vez que possibilita reduzir o tempo de carga e descarga em função de sua concepção. As

entradas laterais são utilizadas permitindo a utilização simultânea de duas empilhadeiras. É utilizado para transportar cargas secas paletizadas, bobinas, cargas indivisíveis, alimentos, bebidas, etc.

Apresenta como vantagens a maior rapidez nas operações de carga e descarga, maior versatilidade, maior disponibilidade de caminhões, redução dos índices de avarias, menor tempo de permanência nas unidades dos clientes.

Sua concepção permite acesso pelo dois lados, por trás, além da fácil circulação interna das empilhadeiras. A figura 2.7 ilustra um funcionário descarregando um caminhão de bebidas (tipo *sider*), com a utilização de uma empilhadeira.

Figura 2.7 - Acesso lateral efetuado por uma empilhadeira

Fonte: Transporte Moderno (MAI, 1996)

Segundo (ESTUDOS TÉCNICOS DO TRC (8), 1998), comparado com um caminhão aberto ou um furgão, o *sider* apresenta os seguintes resultados:

Admitindo um veículo rodando com velocidade comercial de 55 km/h durante 200 horas por mês, em percursos de 50 km, o *sider* realiza 83 viagens, enquanto que o furgão faz apenas 41, representando um ganho de 100%. Para percursos de 150km, o *sider* realiza 47 viagens, contra apenas 30 do furgão. Para percursos de 250km, o *sider* realiza 33 viagens, contra 23

do furgão. Num percurso de 500 km, enquanto o sider faz cerca de 19 viagens, o furgão faz 15 viagens, representando um ganho de aproximadamente de 27%.

Esse estudo revela que para maiores distâncias o número de viagens diminui, tendo em vista que o tempo de carga e de descarga perde importância relativa. Nestas condições o sider só tem vantagem para transportes que exijam frotas muito grandes.

As principais desvantagens do sider encontram-se no seu elevado custo inicial, estimado em cerca de 20 a 40% mais caro do que o furgão e o seu peso, aproximadamente 200 a 500 kg maior do que o de um furgão, no caso de um semi-reboque de três eixos, implicando na redução de capacidade de carga do veículo (ESTUDOS TÉCNICOS DO TRC (8), 1998). A figura 2.8 ilustra um modelo típico de *sider*.

Figura 2.8 - Modelo de um *sider*

Fonte: Transporte Moderno (JUL, 1995)

Outra novidade que pode revolucionar o mercado de caminhões é a utilização de basculantes de alumínio, predominantemente caracterizados pelos basculantes convencionais de aço.

Apresenta como vantagens o fato de carregar cerca de 2,3 a 2,7 t a mais por viagem e um reduzido custo de manutenção, em função de sua

estrutura (FROTA & Cia, 1998). Elimina a necessidade de pintura e devido a maior resistência à corrosão assegura maior vida útil para o equipamento.

Devido ao seu menor peso, além de possibilitar uma economia de combustível de aproximadamente 5%, também traz vantagens para o motorista, uma vez que a dirigibilidade do veículo é melhorada, tornando, portanto, mais segura a operação.

O alto investimento inicial, custa cerca de R\$ 12 mil mais caro que os basculantes construídos com chapas de aço, torna a sua principal desvantagem para aplicação no mercado.

A figura 2.9 mostra um exemplo de um basculante de alumínio.

Figura 2.9 - Basculante de alumínio

Fonte: Transporte Moderno (AGO, 1998)

Importada dos Estados Unidos, as portas “roll-up” são mais leves que as de duas folhas de alumínio e mais fáceis de abrir e fechar, graças à trava única e ao sistema de molas. Essas portas são disponíveis para baús de caminhões leves e médios e para semi-reboques.

As portas “roll-up” apresentam um ganho no tempo de carga e descarga em relação as portas convencionais, uma vez que a porta pode ser aberta/fechada na própria plataforma pelo funcionário da empresa.

A figura 2.10 mostra um funcionário fechando a porta "roll-up" do caminhão, após uma operação de descarga.

FIGURA 2.10 – Funcionamento de uma porta "roll-up"

Fonte: Transportadora Americana

Apesar deste pequeno ganho no tempo de carga e descarga ainda existem muitos caminhões que circulam com as portas convencionais. Na Ta, por exemplo, a maioria dos caminhões não possuem a porta deslizante.

A figura 2.11 ilustra um modelo de porta convencional.

Figura 2.11 – Exemplo de porta convencional

Fonte: Transportadora Americana

A utilização das empilhadeiras elétricas tem possibilitado ganhos de produtividade. O ganho estimado em cerca de 10% nas operações de carga e descarga é contrabalançado com o investimento inicial de aproximadamente 10 vezes maior do que os paletes tradicionais. Além disso, as empilhadeiras elétricas reduzem o número de empregados nas operações específicas, o que contribui para um melhor aproveitamento da plataforma onde são realizadas diversas operações.

A figura 2.12 ilustra o palete manual, bastante utilizado pelas empresas de pequeno porte.

Figura 2.12 – Palete manual

Fonte: Transportadora Americana

Com relação às empilhadeiras elétricas existem diversos modelos que se diferenciam por suas características, como capacidade de carga, elevação máxima de garfos, etc. A figura 2.13 ilustra uma empilhadeira elétrica que apresenta capacidade de carga de 1000 / 1500 kg e elevação máxima de garfos de 4,2 m.

Figura 2.13 – Empilhadeira elétrica

Fonte: Transporte Moderno (JUL, 1995)

A confiança do cliente é fundamental para a sobrevivência de qualquer empresa de transporte. Em decorrência disso, a utilização de veículos novos é fundamental, pois além de gerar um melhor desempenho operacional, proporciona um ganho significativo de marketing.

Tal fato pode ser facilmente notado pelo *design* avançado e moderno adotado pelas empresas do setor. Entre as inovações existentes, destaca-se a novidade utilizada pela TA. Os caminhões da empresa apresentam um dispositivo (“escova”) que fica situado acima dos pneus. Esse dispositivo apresenta por finalidade evitar que a água, na ocorrência de chuva, seja jorrada para as laterais do veículo. Além de permitir uma melhor conservação dos veículos (ganho de marketing), deve-se também salientar que o dispositivo oferece uma maior segurança, pois não prejudica a visibilidade dos veículos que se encontram próximos. A figura 2.14 traz um exemplo da “escova”.

Outra novidade lançada pela TA, visando a redução de acidentes fatais, é a implantação de uma grade lateral, situada entre os eixos dianteiros e traseiros. Essa grade evita, em caso de acidentes, que veículos menores (carro, motos, bicicletas) entrem por debaixo do caminhão. A figura 2.15 ilustra esse importante dispositivo de segurança.

Figura 2.14 – Exemplo da “escova”.

Fonte: Transportadora Americana

Figura 2.15 - Grade lateral preventiva de acidentes

Fonte: Transportadora Americana

Pode-se também destacar o sistema de parceria adotado por muitas empresas no Brasil. Ultimamente, as empresas de maior porte, objetivando alcançar melhores resultados, têm se utilizado de carros agregados, além da frota própria.

Muitas empresas utilizam os agregados para realizar as transferências interfiliais, ou seja, para rotas que apresentam longas distâncias.

Conforme VALENTE et al. (1997), em termos de resultados econômicos, a eficiência dos carros agregados chega a ser até duas vezes

maior do que se consegue com frota própria. Nessa relação de parceria são dados incentivos aos agregados que possuem preferência em relação à frota própria.

O reflexo desta ação pode ser notado nas empresas do setor. Por exemplo, na TA, com a participação dos agregados nos serviços de entrega de mercadorias, o percentual de cargas que não foram entregues caiu de 9% (utilizando frota própria) para 2,7% (utilizando agregados).

2.5.4 Combinação de veículos

Em muitos países é permitida a combinação dos veículos longos, em certas rodovias, com a finalidade de aumentar a produtividade. Segundo a OECD (1992), nos Estados Unidos, na maioria dos estados, existem reboques bi-articulados e, às vezes, reboques tri-articulados; em algumas rodovias na Austrália ocorre a combinação de caminhões que chegam a medir 54 metros de comprimento; na Suécia é permitida, para todas as rodovias, uma combinação limite de 24 metros, com exceção das vias locais das cidades.

No Brasil, a resolução 631/84 do Código Nacional de Trânsito (CONTRAN), segundo LAZZARI & WITTER³ apud FERREIRA & RUSSO (1996), preconiza que "os veículos combinados com mais de duas unidades, incluída a unidade tratora, podem trafegar somente sob permissão especial, quando devem ser observados os seguintes requisitos referentes às características dimensionais:

- O comprimento da configuração não deve ser maior que 30,0 metros;

³ LAZZARI, C. F.; WITTER, I. R. R. (1991). *Nova Coletânea de Legislação de Trânsito*. Sagra Editora. São Paulo, SP, Brasil. apud FERREIRA, M. A. G.; RUSSO, M. R. A. (1996). Programação da frota de caminhões para o transporte da cana de açúcar. In: IX CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERÍA DE TRANSITO Y TRANSPORTES, LA HABANA, CUBA.

- O veículo deve possuir sinalização especial com refletores laterais em intervalos de no máximo 3,0 metros, que permitam a iluminação do seu comprimento total;
- O trânsito de veículos combinados longos é permitido no período entre 6 horas da manhã e 6 horas da tarde e sua velocidade não deve ultrapassar 60 km/h. Em casos especiais, verificados o traçado da via e suas condições de segurança, pode ser autorizado o tráfego noturno desses veículos.”

Na Europa e em alguns países do Mercosul, o Romeu-e-Julieta, ou seja, um caminhão acoplado a um reboque, é bastante utilizado. No entanto, no Brasil ainda existem poucos adeptos.

Na Europa, em função de uma legislação atuante em relação ao comprimento e raio de giro dos veículos, além também da baixa densidade das cargas transportadas, cerca de 30 a 40% dos veículos de carga são do tipo Romeu-Julieta (ESTUDOS TÉCNICOS DO TRC (9), 1998).

De acordo com esse estudo, o Brasil apresenta algumas características que viabilizam sua implantação. A grande extensão territorial e a baixa densidade populacional do país favorecem o surgimento das chamadas rotas mistas, além da tendência de redução da densidade de cargas fracionadas.

No entanto fatores como a falta de tradição, atraso tecnológico, problemas de segurança, más condições das vias e dificuldades logísticas são as principais razões que determinam este pequeno grau de utilização pelo setor.

2.5.5 Planejamento e controle da manutenção

São atividades de vital importância para uma empresa, tendo em vista que proporcionam um aumento na produtividade e uma redução nos custos. Apesar disto, muitos empresários consideram como um item dispendioso e

não-produtivo, deixando em segundo plano, o que pode vir a comprometer as condições da frota.

De acordo com VALENTE et al. (1997), manutenção é um conjunto de operações que tem por objetivo manter os veículos em condições adequadas de uso, de modo a evitar problemas que resultem em reparos e no comprometimento técnico, econômico e de segurança da frota.

De forma simplificada, os serviços de manutenção apresentam a seguinte estrutura:

- Cuidados diários de manutenção e inspeção dos veículos, por parte de seus motoristas;
- Manutenção preventiva periódica dos veículos;
- Manutenção corretiva;
- Recuperação de conjuntos e reformas de unidades.

Atualmente várias empresas estão terceirizando os serviços de manutenção. Além de disporem de um serviço melhor estruturado e especializado, conseguem uma maior disponibilidade da frota.

O rápido avanço tecnológico dos veículos dificulta a atualização constante da mão-de-obra. As empresas contam com mecânicos que realizam pequenos reparos, como, por exemplo, retoques de pintura e troca de lanternas danificadas.

Depois que passou a terceirizar os serviços de manutenção da sua frota, a Souza Cruz reduziu o número de mecânicos da área de manutenção de 229 para 18. Além disso, o custo por quilômetro rodado caiu de US\$ 0,11 para US\$ 0,08. O tempo médio de reparo de veículos leves reduziu de 34 h para 16h, enquanto que no caso para os veículos pesados a redução foi de 40h para 20h (TRANSPORTE MODERNO, 1994).

Como consequência da baixa idade da frota, a TA também terceiriza a manutenção de sua frota, desde Março de 1993, otimizando tempo e reduzindo gastos fixos com oficina e almoxarifado. A figura 2.16 mostra um caminhão da empresa sendo lavado após sair da oficina especializada.

Figura 2.16 - Lavagem da frota

Fonte: (Transporte Moderno, ABR 1996)

2.5.6 O uso da logística

A implantação da logística na estrutura organizacional de uma empresa é fundamental para sua sobrevivência. O impacto da logística no sistema de transporte é um resultado que há muito tempo já se esperava (COYLE, 1985).

De acordo com BALLOU (1993), a logística trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos e serviços, desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável.

De acordo com O MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES (1993), o custo de transporte das áreas de produção até o centro consumidor aumenta três vezes em relação a outros países devido às condições degradadas dos subsistemas e das malhas, da ausência de coordenação operacional,

tarifária e institucional dentre os diversos modos de transporte e da reduzida participação do transporte hidroviário e ferroviário.

2.6 Perfil e características das empresas de transporte rodoviário de cargas

Ponte entre a produção e o consumidor final, o transporte de carga é um segmento vital para a economia de um país. No Brasil, engloba uma frota de 1,2 milhão de veículos, 13 mil empresas, 300 mil caminhoneiros autônomos e 3 milhões de pessoas empregadas (TRANSPORTE, 1998).

A estrutura apresentada pelo transporte rodoviário de cargas no Brasil é bastante significativa, sendo responsável pelo escoamento de mercadorias simples até safras inteiras.

De acordo com VALENTE et al. (1997), essa estrutura é maior que a de outros países e gira em torno de 7,5% do nosso Produto Interno Bruto (PIB), ou seja, chega a aproximadamente 30 bilhões de dólares por ano.

O setor de transporte apresenta significativa participação na economia de uma nação desenvolvida. Para se ter uma idéia do reflexo direto na modernização de um país, segundo VALENTE et al. (1997), os americanos aplicaram neste segmento 670 bilhões de dólares, apenas no ano de 1993, o que representa mais do que o PIB do Brasil.

Na Europa o caminhão domina cerca de 70% das cargas transportadas. Na primeira década do século XXI, o setor rodoviário será responsável por cerca de 75% da participação do volume de cargas transportadas (TRANSPORTE MODERNO, 1995a).

Segundo PAULO et al. (1997), a malha rodoviária pavimentada brasileira, que representa apenas 9% do total das rodovias, é bem inferior à de outros países. A Inglaterra possui 96% de suas estradas pavimentadas, a França 53% e os Estados Unidos 82% (TRANSPORTE MODERNO, 1998a).

Segundo a Confederação Nacional do Transporte (CNT), a precariedade rodoviária eleva em cerca de 40% o custo operacional da frota, ocasionando prejuízo de aproximadamente US\$ 11 bilhões, em função de diversos fatores como aumento significativo no tempo de viagens, acidentes e consumo de combustível (TRANSPORTE MODERNO, 1998a).

As rodovias brasileiras, segundo o Ministro dos Transportes Eliseu Padilha, foram projetadas para uma vida útil de 12 a 15 anos, e já alcançaram uma idade média de 25 anos (TRANSPORTE MODERNO, 1998b).

A figura 2.17 ilustra as condições de conservação da rede pavimentada, segundo pesquisa realizada pela CNT.

Apesar disto, as rodovias estaduais e federais respondem por aproximadamente 80% do total das rodovias pavimentadas e as rodovias federais recebem 65% de todo fluxo de veículos no país, representando um alto índice de utilização.

Figura 2.17 - Condições de conservação da rede pavimentada

Fonte: Transporte Moderno (1998a)

Existem inúmeros segmentos do mercado brasileiro de transporte rodoviário de cargas, segundo SCHLÜTER⁴ apud VALENTE et al. (1997). Entre eles, destacam-se:

- ♦ carga geral;
- ♦ cargas sólidas a granel;
- ♦ carga viva;
- ♦ carga perigosa;
- ♦ cargas indivisíveis;
- ♦ produtos sob temperaturas controladas;
- ♦ produtos siderúrgicos;
- ♦ cargas líquidas.

Ao contrário das empresas de transporte público, as firmas de transporte rodoviário de cargas, visto que atuam num cenário marcado pela concorrência, já estão começando a se modelar para se adaptarem às mudanças do cenário econômico e, assim, se manterem competitivas. Estão também, à procura de recursos humanos treinados e qualificados e não somente concorrendo pelos clientes.

Devido à natureza de seus serviços, a tendência atual é de que as tradicionais operadoras rodoviárias de carga se especializem de acordo com as necessidades existentes no mercado. Elas devem se dedicar a um determinado tipo de produto ou buscar atender a uma determinada região. Esse fato ocorrerá devido às dificuldades de se competir com transportadoras que conhecem em detalhes os clientes de um determinado tipo de produto ou região.

⁴ SCHLÜTER, G. H. (1994). *Gestão da empresa de transporte rodoviário de bens*. Vol. 1 e 2. Editora Heka. Porto Alegre-RS apud VALENTE et al. (1997). *Gerenciamento de transporte e frotas*. São Paulo, Pioneira.

Os serviços oferecidos pelo setor de transporte rodoviário de carga apresentam facilidade de serem reproduzidos, implicando deste modo numa constante atualização das metas adotadas por parte das empresas. Este fato é fundamental para manter a competitividade entre as empresas.

Outra ação também bastante significativa é o prévio estabelecimento de um programa de transportes. Geralmente as empresas de transporte de carga prestam seus serviços na medida em que são solicitadas, incorrendo em problemas usuais como insuficiência na taxa de utilização dos veículos, aumento da quilometragem percorrida etc.

De acordo com a idade média da frota, percebe-se que as transportadoras apresentam uma frota relativamente velha. A tabela 2.5 apresenta a idade média da frota para diferentes classes, bem como sua participação efetiva no setor rodoviário.

A matriz de transporte do Brasil terá uma menor participação do caminhão, em decorrência do avanço de outros modais, como está caracterizado pela privatização da Rede Ferroviária Nacional, pela operação das hidrovias Tietê-Paraná, Araguaia-Tocantins, e pela efetivação operacional do poliduto Paulínia-Brasília (TRANSPORTE MODERNO, 1997). No entanto, é importante notificar que os investimentos necessários para a modernização e ampliação do sistema ferroviário são grandiosos, impedindo com isso, um progresso a curto e a médio prazo.

O transporte de mercadorias pelo modo rodoviário ainda prevalece, de forma significativa, sobre os demais modais. Apesar disto, o seu crescimento está intimamente ligado às melhorias na infra-estrutura rodoviária, em crescente processo de deterioração desde 1988, quando a Constituição eliminou o princípio do fundo vinculado, deixando o DNER sem recursos para a manutenção e a recuperação das rodovias (TRANSPORTE MODERNO, 1995c).

TABELA 2.5 - Evolução da frota brasileira de caminhões e estimativa da idade média dos Veículos - Brasil – 1980 a 1996

ANO DE FABRICAÇÃO	LEVES	MÉDIOS	PESADOS	TOTAL
Até 1980	84.288	372.127	56.889	513.304
1981	12.130	32.243	4.802	49.175
1982	9.008	19.292	3.326	31.626
1983	8.357	14.273	2.596	25.226
1984	10.535	16.163	2.980	29.678
1985	11.747	16.093	3.184	31.024
1986	23.136	32.647	9.048	64.831
1987	17.261	26.214	8.295	51.769
1988	16.462	24.707	9.245	50.414
1989	14.587	21.312	8.909	44.807
1990	13.265	16.598	8.992	38.785
1991	14.262	16.087	8.885	39.234
1992	7.629	8.863	8.030	24.552
1993	11.336	12.264	13.456	37.056
1994	16.026	16.563	18.461	51.050
1995	16.606	22.239	19.010	57.855
1996	11.910	16.399	13.653	41.962
Frota	298.546	684.082	199.653	1.182.280
Participação %	25,3	57,90	16,90	100
Idade Média	11,27	15,94	10,47	13,85

FONTE: CNT - Departamento de Estatísticas e Pesquisas. (1996)

O grande domínio do transporte rodoviário sobre os demais modais, pode ser notado nas tabelas 2.6 e 2.7 expostas a seguir. Na tabela 2.6, os valores encontram-se expressos em 10^6 (t.km).

TABELA 2.6 - Evolução do volume de carga transportada por modal - Brasil - 1993-97

MODAL	1993	1994	1995	1996	1997
Aéreo	1.592	1.794	1.883	1.937	2.034
Aquaviário	61.507	59.031	70.610	71.310	77.402
Dutoviário	23.233	22.877	24.179	23.605	25.423
Ferrovário	124.711	133.735	136.460	128.976	138.724
Rodoviário	340.581	355.935	379.007	396.415	416.715
Total	551.624	573.642	612.139	622.243	660.298

FONTE: Extraído do Anuário Estatístico dos Transportes 1998 - GEIPOT.

TABELA 2.7 - Distribuição percentual da carga transportada por modal - 1993-97

MODAL	1993	1994	1995	1996	1997
Aéreo	0,29	0,31	0,31	0,31	0,31
Aquaviário	11,15	10,34	11,53	11,46	11,72
Dutoviário	4,21	3,99	3,95	3,79	3,85
Ferrovário	22,61	23,31	22,29	20,73	21,01
Rodoviário	61,74	62,05	61,92	63,71	63,11
Total	100	100	100	100	100

FONTE: Extraído do Anuário Estatístico dos Transportes 1998 - GEIPOT.

Segundo dados do GEIPOT, em 1980 o setor rodoviário respondia por 58,7% da movimentação de mercadoria, a ferrovia ficava com 24,5% e a hidrovia com 13,1%. Em 1996, mesmo com a crise no cenário nacional, o setor rodoviário representava 63,72% do movimento de cargas. Esse volume, superava três vezes mais o das ferrovias e 5,6 vezes maior do que o das hidrovias (MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM, 1998).

Como resultado de sua concepção operacional, possibilitando o transporte porta-porta, em função de que não existe o problema da rigidez das rotas, e também em função de maiores investimentos em outros modais, o transporte rodoviário ainda prevalece de forma significativa.

De fato os investimentos e recursos que são aplicados no setor rodoviário ainda predominam em relação aos demais modais. A tabela 2.8 ilustra esses resultados, onde os valores são expressos em R\$ 10³.

TABELA 2.8 – Investimentos realizados por modo de transporte (1994-97)

MODO DE TRANSPORTE	1994	1995	1996	1997
Aéreo	359.665	358.028	668.055	475.042
Dutoviário	131.241	480.165	359.426	359.426
Ferrovário	286.167	235.378	307.629	434.340
Aquaviário	180.166	112.392	181.745	165.643
Rodoviário	314.969	542.359	1.008.788	1.271.711
TOTAL	1.272.208	1.728.322	2.525.643	2.706.162

FONTE: Extraído do Anuário Estatístico dos Transportes 1998 - GEIPOT.

Além disso, a frota brasileira tem crescido nos últimos anos, conforme pode ser notado na tabelas 2.9 e 2.10, expostas a seguir:

Tabela 2.9 – Frota brasileira de veículos rodoviários de cargas

PERÍODO	Nº DE CAMINHÕES
1990	1.059.545
1995	1.113.622

FONTE: Secretaria de Planejamento e Assessoria Técnica - SUPLATEC/DF

Tabela 2.10 - Frota brasileira de caminhões por classe

CLASSE DE VEÍCULOS	PERÍODO	
	1990	1995
Leves	246.535	283.273
Médios	448.715	378.518
Semipesados	241.786	263.284
Pesados	70.851	92.821
Extrapesados	51.658	115.726

FONTE: Secretaria de Planejamento e Assessoria Técnica - SUPLATEC/DF

Tal fato deve-se a uma gama de fatores e uma de suas principais vantagens está na possibilidade da reciprocidade de movimentos entre destinatário e consignatário (UELZE, 1978). O fluxo de mercadorias é mais fácil de controlar devido a possibilidade constante de mudança de rotas, fato que não é possível a partir de outros modais. Outro ponto também bastante significativo é que o capital investido tanto na construção das vias como nos veículos é mais baixo do que qualquer outro meio de transporte.

De fato, as empresas de transporte rodoviário de cargas apresentam uma maior rentabilidade do que as empresas de outros modais. Isto pode ser notado a partir da tabela 2.11.

TABELA 2.11 - Indicadores de desempenho econômico segundo as maiores empresas por modais de transporte - Brasil - 1993.

SETOR	RECEITA SOBRE O PATRIMÔNIO LÍQUIDO	CRESCIMENTO REAL DE VENDAS
Aéreo	-27,78	29,71
Ferroviário	-10,95	22,41
Fretamento e Turismo	-10,39	-3,15
Marítimo e Fluvial	-18,41	0,41
Metropolitano de Passageiros	-16,74	16,46
Rodoviário de Cargas	8,5	28,44
Rodoviário de Passageiros	-4,64	1,71
Média	-11,2	13,71

Fonte: AS MAIORES DO TRANSPORTE (1994)

Dentre as cinquenta maiores empresas do setor, apenas doze (24%) apresentaram prejuízos em 1993. Em 1992, esse número correspondia a 28 empresas (57%) (AS MAIORES DO TRANSPORTE, 1994).

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA

3.1 Considerações preliminares

A literatura apresenta uma gama de indicadores que possibilita avaliar o nível de desempenho de cada empresa. A partir dos dados disponíveis é imprescindível analisar quais deles efetivamente serão utilizados para estimar o nível de produtividade. Além da necessidade de coerência dos dados, é fundamental que os mesmos apresentem uma facilidade de implantação na empresa, possibilitando, desta forma, uma melhor análise dos serviços prestados.

Existem vários trabalhos que analisam os indicadores de eficiência e eficácia em sistemas de transportes, principalmente no transporte público urbano. A metodologia aqui aplicada é similar à que foi utilizada por AGUIAR (1985). Neste trabalho, são analisadas diversas medidas de eficiência e eficácia que são utilizadas em sistemas de transporte público urbano e por fim, é proposto um conjunto destes indicadores, possibilitando uma melhor simplificação e sistematização destas medidas.

Segundo TOMAZINIS (1975), a seleção de uma medida de produto é bastante problemática, em decorrência de que o produto de uma empresa de transportes decorre da agregação de serviços ofertados que diferem

entre si por inúmeras características. Fora esse fato, sabe-se que a utilização de várias medidas de produto apresenta certa complexidade, tendo em vista a dificuldade de se definir os custos e os indicadores de produtividade para diferentes classes de serviços.

3.2 O papel da pesquisa nos sistemas de transportes

Todas as pessoas ligadas aos transportes estão envolvidas em algum momento com coleta de dados. As pesquisas são de relevância particular para o planejamento de transporte.

Conforme RICHARDSON et al. (1995), o trabalho de seleção do método apropriado é crucial para os esforços desenvolvidos na pesquisa. A escolha do método de pesquisa geralmente será o resultado do compromisso entre os objetivos da pesquisa e os recursos disponíveis para tal. É fundamental que haja um equilíbrio entre os recursos disponíveis, a qualidade e quantidade dos dados. A figura 3.1 ilustra melhor esse fato.

Figura 3.1 – Seleção do método de pesquisa

Fonte: RICHARDSON et al. (1995)

Basicamente existem 8 tipos de diferentes técnicas de coleta de dados (RICHARDSON et. al, 1995):

⇒ Busca documental: o objeto da pesquisa é uma simples busca de documentos publicados e não publicados e banco de dados com a finalidade de descobrir o tipo de informação na qual se necessita na pesquisa principal.

⇒ Pesquisas de observação: não são comuns nas pesquisas de ciências sociais, mas são comuns em transportes, principalmente nas pesquisas de tráfego. Os assuntos da pesquisa podem ser inanimados (padrões rodoviários em uma pesquisa de inventário) ou animados (pedestres em uma pesquisa de fluxo de pedestres).

Um dos principais usos das pesquisas de observação no planejamento de transportes tem sido na obtenção de dados para verificar a validade dos resultados obtidos de entrevistas individuais ou de pesquisas de auto-preenchimento.

⇒ Pesquisas de abordagem: são aquelas conduzidas fora da residência enquanto o entrevistado utiliza um modo qualquer de transporte, em um ônibus, por exemplo, ou participando de uma atividade, como por exemplo no comércio. Como não existe uma regra definida quanto à seleção dos entrevistados, esse tipo de pesquisa não possibilita o conhecimento da população da qual a amostra é extraída.

⇒ Pesquisas domiciliares de entrevistas: caracterizada pelo entrevistador que faz as perguntas e anota as respostas concedidas pelo entrevistado. As pesquisas de abordagem e as pesquisas telefônicas podem estar dentro desta categoria.

As pesquisas de entrevistas domiciliares podem ser escolhidas em detrimento das pesquisas de auto-preenchimento, devido a alguns fatores:

- Geralmente os índices de respostas são bem mais significativos do que em pesquisas de questionário de auto-preenchimento.
- Permite uma maior flexibilidade com relação à informação coletada.
- Algumas explicações podem ser concedidas para as questões mais específicas.
- Avaliação da validade das respostas obtidas.

No entanto, as pesquisas domiciliares de entrevistas apresentam algumas desvantagens:

- São bem mais caras do que as pesquisas de auto-preenchimento de questionário. O seu custo chega a ser dez vezes maior por questionário respondido.
- Como forma de redução do custo de viagens e do custo do tempo perdido em deslocamentos, em geral o tamanho da amostra efetiva é reduzido, possibilitando uma redução na exatidão dos dados.
- ⇒ Pesquisas grupais: são importantes para explorar assuntos onde os pesquisadores não possuem uma clara expectativa sobre o que será encontrado, ou seja, são ideais para testes pré-pilotos de questionários.
- ⇒ Pesquisas em profundidade: são definidas como aquelas em que são orientadas para penetrar abaixo da superficialidade das pesquisas de formato perguntas e respostas. São caracterizadas por entrevistas longas e que são gravadas. Em geral não são feitas anotações por parte do entrevistador.

Em geral as pesquisas em profundidade são feitas com um grupo de pessoas, embora também podem ser feitas com somente uma pessoa.

⇒ Pesquisas telefônicas: têm sido utilizadas com menor intensidade nas pesquisas de transporte. No entanto, seu método apresenta algumas vantagens:

➤ Oferece a possibilidade de uma cobertura geográfica e são mais baratas do que as pesquisas de entrevistas pessoais, em virtude da ausência de custos com relação aos deslocamentos associados aos pesquisadores de campo.

➤ Através da centralização telefônica é possível usar uma assistência computadorizada, ou seja, o entrevistador já digita as respostas que recebe do entrevistado. Isto permite uma rápida conferência das respostas e elimina o trabalho posterior de transcrição das respostas do papel para o computador.

Como desvantagem do método destaca-se o fato de existir um limite de duração da pesquisa. Segundo STOPHER¹ apud RICHARDSON (1995), algumas pessoas toleram até 20 minutos de entrevistas, enquanto que para outras o nível de tolerância varia de 10 a 15 minutos.

⇒ Pesquisas de auto-preenchimento: é uma das formas de pesquisas mais utilizadas nos sistemas de transporte. Essas pesquisas são caracterizadas por três fases: leitura e o entendimento da questão, mentalização da resposta e transcrição desta para o questionário.

Em geral, essas pesquisas são mais baratas do que as pesquisas de entrevistas individuais.

¹ STOPHER, P.R. (1985). *The state-of-the-art in cross-sectional surveys in transportation*. New survey methods in transport, VNU science press: Utrecht, the Netherlands, p. 55-76 apud RICHARDSON, A. J.; AMPT, E. S.; MEYBURG, A.H. (1995). *Survey methods for transport planning*, Eucalyptus Press, Melbourne, Austrália.

Conforme HITLIN et al.² apud RICHARDSON et al. (1995), o custo de uma pesquisa de entrevista telefônica é aproximadamente três vezes e meia mais cara por respostas completas do que as pesquisas de entrega e coleta de questionários de auto-preenchimento.

Outra vantagem é que a pessoa que responde ao questionário possui um longo tempo para responder às questões, tendo a possibilidade de realizar uma consulta mais detalhada. Destaca-se também o fato de que o custo de envio de um questionário independe da distância, fato que não ocorre nas pesquisas de entrevista individual.

Como desvantagem para o método, a principal se baseia no reduzido índice de respostas. O custo por questionário retornado é muito maior do que o custo por questionário distribuído. Em função disso, é fundamental que a aparência e a linguagem sejam extremamente claros e simples.

Outro ponto negativo do método é que não existe nenhuma certeza de quem irá preencher o questionário.

Depois de analisar todas as formas de pesquisas encontradas, decidiu-se pela utilização dos questionários, como forma de pesquisa, tendo em vista os recursos disponíveis e o grande número de empresas de transporte.

3.2.1 Pesquisa via questionário e de campo

Primeiramente foi escolhida a pesquisa via questionário para análise das empresas, em função do elevado número de transportadoras de cargas no Brasil. A partir do Guia de Transportadoras, fornecido pelo ANUÁRIO DE

² HITLIN, R.A et al. (1987) A comparison of telephone and door-to-door survey results for transit market research. In: 66TH ANNUAL MEETING OF THE TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, WASHINGTON, D.C. apud RICHARDSON, A. J.; AMPT, E. S.; MEYBURG, A.H. (1995). *Survey methods for transport planning*, Eucalyptus Press, Melbourne, Austrália.

TRANSPORTE DE CARGA (1998), da Revista Transporte Moderno, foram selecionadas 150 empresas de transporte rodoviário de carga geral. A lista de todas as empresas encontra-se no apêndice. Com relação ao estudo de caso realizado na TA, foi escolhida a pesquisa em profundidade, tendo em vista que foram realizadas várias visitas na empresa, sempre acompanhadas por um especialista no setor.

A finalidade do levantamento por amostragem é a obtenção de informações sobre parâmetros desconhecidos, a partir da observação de apenas uma parte (amostra) do seu universo de estudo (população) (SILVA, 1998).

A aplicação do questionário tem por finalidade verificar se as empresas de transporte rodoviário de carga estão avaliando a produtividade nos seus serviços prestados. Além disso, esse levantamento permite o conhecimento mais específico do transporte rodoviário de carga e sobre os transportadores que atuam no mercado.

O questionário proposto apresenta uma linguagem bem acessível, utilizando os próprios termos usualmente adotados pelo setor. Tal medida busca facilitar o preenchimento do questionário, além de contribuir de forma significativa para um representativo índice de respostas.

3.3 Como medir a produtividade em um sistema de transporte rodoviário de carga

A adoção de indicadores de produtividade em um sistema de transporte rodoviário de carga requer um estudo preliminar de algumas unidades estatísticas, em geral relacionadas com 3 fatores: volume, peso e distância. Segundo UELZE (1978), "em nenhuma outra atividade econômica a estatística desempenha um papel tão importante como nos transportes."

Estas unidades são divididas da seguinte forma (UELZE, 1978):

- ♦ Unidade relativas ao nível de serviço: São concentradas em dois grupos:

Quantitativas: representa as características básicas dos veículos, como tara dos veículos, capacidade útil, capacidade oferecida etc.

Qualitativas: relaciona aspectos ligados à frequência, segurança, disponibilidade, confiabilidade etc. Indiscutivelmente o tempo é o problema do cotidiano de qualquer empresa, que sempre deve estar respeitando os prazos estipulados de coleta, distribuição e/ou transferência.

♦ Unidades de tráfego: Em função do tráfego estar associado a dois elementos (volume e distância), sua análise deve levar em consideração estas duas grandezas, possibilitando gerar resultados mais concisos.

As medidas de tráfego mais utilizadas são as seguintes (UELZE, 1978):

Tonelada . Quilômetro: é a unidade que apresenta grande utilização no transporte rodoviário de cargas. O fato de um caminhão transportar 15 t e outro 12 t, não implica necessariamente que o primeiro apresentou um melhor aproveitamento. É fundamental que se analise conjuntamente o peso transportado com a distância percorrida. A tabela 3.1 apresenta um exemplo que permite visualizar melhor essa questão.

Tabela 3.1 - Padrão de comparação da grandeza de um transporte

	CARGA TRANSPORTADA	DISTÂNCIA PERCORRIDA	t . km
Caminhão 1	20 t	12 km	240
Caminhão 2	10 t	24 km	240
Caminhão 3	15 t	18 km	270

Analisando as duas unidades simultaneamente, agora fica mais fácil perceber que o caminhão 3 apresentou um melhor desempenho operacional com relação aos outros dois caminhões.

Tonelada . Quilômetro brutas: unidade que relaciona o tráfego comercial adicionado ao que é gerado devido a sua própria tara (UELZE, 1978).

Percurso médio: unidade que revela a média de deslocamento da carga num determinado período.

♦ Unidades econômicas: coeficientes que estão relacionados com os resultados finais da exploração de um veículo ou de um sistema de transporte, ou seja, seus custos e receitas (UELZE, 1978).

Entre os coeficientes mais importantes, destacam-se os seguintes:

Coeficiente de operação: relaciona os gastos e receitas numa determinada operação.

Coeficiente de utilização (*load factor*): coeficiente de extrema importância no transporte de cargas, por ilustrar a utilização média do veículo em um certo período.

A partir destas e outras unidades básicas, surgem os indicadores que permitem avaliar de forma concisa o desempenho dos serviços de transportes.

3.4 Indicadores de desempenho do transporte rodoviário de cargas

3.4.1 Indicadores de desempenho pesquisados

Existem diversos indicadores de desempenho relacionados à produtividade na literatura técnica. Adaptando diversos indicadores que são aplicados no transporte público urbano para o transporte de carga e selecionando aqueles que acreditou-se serem os mais importantes para a análise em estudo, foram escolhidos os seguintes indicadores :

⇒ **Intensidade de utilização**

a) Índice de aproveitamento do veículo (%)

$$\frac{TCT \times 100}{CC}$$

TCT = toneladas de carga transportada pelo veículo.

CC = capacidade de carga do veículo.

Esse índice apresenta como vantagem o fato de permitir a redução da frota por parte da empresa, a partir da otimização dos índices de aproveitamento. Além disso, possibilita também o remanejamento de algumas rotas.

Sua implantação apresenta como desvantagem a forma de controle, uma vez que esse índice pode ser alterado ao longo de uma rota específica e também depende do tipo de veículo utilizado. Por exemplo, quando o transporte é realizado por uma carreta, o peso transportado apresenta maior relevância, ao passo que no transporte de veículos leves (kombi), o número de entregas é mais importante.

Embora não seja encontrado na literatura, as empresas consideram significativo um fator de aproveitamento acima de 60%.

b) Tonelagem média transportada por km (t / km)

$$\frac{TTM}{TKm}$$

TTM = total de toneladas de mercadorias transportadas.

Tkm = total de quilômetros percorridos.

Apresenta semelhança com um dos índices mais importantes que é utilizado no transporte público urbano, o IPK (índice de passageiros transportados por quilômetro percorrido). No transporte de passageiros esse índice é fundamental no cálculo da tarifa.

Segundo FERRAZ (1997), o IPK mede a produtividade / eficiência do transporte. Quanto mais alto, maior o número de passageiros que estão sendo transportados por quilômetro rodado e, teoricamente, menor a tarifa. No transporte público urbano pode ser referido a diferentes períodos do tempo (dia, mês, ano, etc.) e, também, desagregado por linha.

No transporte de cargas, esse índice pode influenciar no valor do frete cobrado pelas empresas. É importante destacar que esse índice depende da natureza da carga transportada (carga de alta densidade, onde prevalece o peso e da carga de baixa densidade, onde prevalece o volume).

Mesmo com a utilização desses dois indicadores, as empresas apresentam dificuldade de atingirem um mix de cargas, ou seja, alcançarem a densidade de projeto.

⇒ **Racionalidade do tempo operacional**

Aproveitamento do tempo de operação por veículo (km/h)

$$\frac{\text{veículo} \times \text{quilômetro}}{\text{horas de operação}} \quad \begin{matrix} (1) \\ (2) \end{matrix}$$

(1) quilometragem percorrida pelo veículo na operação comercial.

(2) horas úteis de operação

Permite a avaliação das rotas, além da reestruturação delas em áreas urbanas. Como esse indicador permite identificar se determinado veículo está operando excessivamente, o número de acidentes da empresa pode estar indiretamente refletido, em função de uma possível sobrecarga do motorista.

É fundamental que as empresas limitem o número de horas semanais dos seus motoristas, visando reduzir os acidentes. Na TA, o limite da carga horária é de 44 horas semanais.

⇒ **Realização do programado**

a) Índice de cumprimento da oferta (%)

$$\frac{\text{veículo x quilômetro realizado}}{\text{veículo x quilômetro programado}}$$

A utilização desse indicador apresenta como vantagem a possibilidade de avaliação da qualidade do serviço prestado. Além disso, permite medir o nível de dispersão de atendimento de clientes esporádicos, reavaliar a velocidade comercial efetuada pelo veículo, assim como a velocidade operacional do veículo (desempenho da frota).

Esse indicador permite ainda avaliar a eficiência na programação de veículos e as condições técnicas do material rodante.

b) Índice de Cumprimento de Viagens (%)

$$\frac{\text{viagens realizadas}}{\text{viagens programadas}}$$

Basicamente esse índice apresenta as mesmas vantagens do índice anterior.

Mesmo com a grande importância que esses índices apresentam, nem sempre as empresas cumprem com o que programaram inicialmente. Por exemplo, um cliente específico, de grande porte e renome nacional, solicita determinado serviço para uma empresa. Independente da natureza da carga a ser transportada, algumas empresas sacrificam parte de sua frota só para atender estes clientes, ou seja, apresentam uma desorganização de suas operações, o que acarreta uma redução sensível no nível de serviço prestado para outros clientes.

Quando a empresa trabalha na sua grande maioria com clientes regulares o número de viagens que não são realizadas diminui sensivelmente.

⇒ **Desempenho da manutenção**

a) Disponibilidade da frota

$$D = \frac{T - TI}{T} \times 100\%$$

onde:

D = Disponibilidade

$$TI = T_{MP} + T_{MC} + T_{MO}$$

T_{MP} = tempo consumido em manutenção preventiva no período;

T_{MC} = tempo consumido em manutenção corretiva no período;

T_{MO} = tempo consumido em outras atividades de manutenção.

$$T = N_V \times N_D \times h_O$$

N_V = quantidade de veículos da frota;

N_D = nº de dias de operação;

h_O = horas consideradas operacionais.

Uma das grandes vantagens deste índice é o auxílio na necessidade de renovação da frota. Um bom desempenho operacional da frota está diretamente ligado a um bom processo de manutenção dos veículos. Os processos de manutenção apresentam características diferentes. Se os períodos para as manutenções preventivas são, ao menos em teoria, constantes, as manutenções corretivas aumentam com a vida útil dos veículos.

É comum encontrar empresas que não se preocupam em analisar esses índices, uma vez que operam com frotas super dimensionadas, ou seja, a frota da empresa atende a demanda existente e ainda assim parte dela se mantém ociosa por longos períodos.

A desvantagem de utilização desse índice é a dificuldade encontrada na obtenção dos tempos consumidos por cada atividade. No entanto, seu controle deve ser realizado visando reduzir os prejuízos que um caminhão parado oferece. Os custos fixos (depreciação, manutenção, motorista) são significativos.

b) Índice de indisponibilidade da frota (%)

$$\frac{TVI \times 100}{TF}$$

TF = total da frota

TVI = total de veículos indisponíveis

Complementar ao anterior, a utilização deste indicador é bem mais fácil e imediata. Permite a avaliação do número efetivo de motoristas e funcionários em função do número de veículos disponíveis.

A concepção das empresas com relação à essa questão não é uniforme. Algumas empresas podem adotar outras alternativas.

Por exemplo, uma Empresa A, contém uma frota de 100 veículos e apresenta um índice de indisponibilidade de 10%, ou seja, na realidade apenas 90 veículos operam normalmente. Visando obter um controle mais rígido com relação à conservação dos veículos, a empresa pode operar com 90 veículos com motoristas fixos (cada um responsável pelo seu veículo) e com uma frota de reserva (10 veículos). Para efeito de operação, a frota reserva é comum para todos os motoristas. Em geral são utilizados veículos mais velhos para a frota reserva.

Outras empresas, em função de suas características, possuem um número de motoristas superior ao número de veículos. Na TA, como existem várias rotas que necessitam ter o caminhão rodando por 24 horas, é fundamental que esse fato ocorra.

Uma desvantagem natural para adoção dessa medida é que ocorre uma depreciação mais rápida dos veículos, prejudicando os serviços de manutenção. Tal fato ocorre principalmente quando o número de entregas diárias é elevado, exigindo uma maior rotatividade de motoristas.

c) Quilometragem média entre falhas ou quebras (km)

$$\frac{\textit{quilometragem percorrida pela frota no período}}{\textit{quantidade de falhas ocorridas no período}}$$

Esse indicador por influenciar diretamente na qualidade do serviço prestado é de fundamental importância no controle operacional da empresa. Permite também analisar se os serviços de manutenção preventiva estão sendo bem executados.

A TA a mais de 10 anos vem utilizando esse indicador num estudo que avalia a idade útil ideal dos veículos. O custo de manutenção do veículo vai crescendo de acordo com sua vida útil. O veículo ao final do seu primeiro ano apresenta um custo de manutenção que com o decorrer do tempo aumenta não linearmente. Depois de uma análise técnico - financeira mais detalhada, a empresa adotou uma vida útil de 4 anos como padrão para os veículos da empresa. A partir desta idade a frota é renovada.

Logicamente que essa análise depende da característica da carga transportada. Para rotas onde predominam cargas pesadas o grau de depreciação é bem mais significativo do que para as rotas para mercadorias leves.

Até para esse caso existem algumas particularidades. Por exemplo, um veículo que transporta mercadorias leves, mas que necessita distribuir em vários pontos, apresenta um desgaste bem mais significativo do que um caminhão que transporta uma carga pesada com apenas um ponto de distribuição final.

Os veículos que realizam várias entregas diárias, em geral apresentam uma depreciação precoce do equipamento, em decorrência de que o motor de partida é acionado várias vezes. Além disso, possuem um maior consumo de combustível.

d) Tempo médio parado em conserto por veículo (h)

Esse indicador também permite avaliar o grau de indisponibilidade da frota. É importante verificar nesse caso se o tempo efetivo de conserto não difere em demasia do tempo de permanência do veículo na oficina (seja ela própria ou terceirizada). Às vezes os funcionários responsáveis pela manutenção não são qualificados ou a oficina está subdimensionada.

e) Ocorrência mensal de acidentes com os veículos da empresa

Esse indicador pode refletir, de forma indireta, a carga de trabalho que é imposta aos motoristas. A qualidade do motorista, além da condição da frota, pode ser avaliada a partir da utilização desse indicador. A implantação de cursos internos na empresa buscando uma reeducação dos motoristas, bem como a utilização de motoristas fixos por veículo facilita esse controle. Muitas empresas utilizam o tacógrafo, que limita o número de RPM do motor, gerando uma condução mais segura e mais eficiente do caminhão.

Outro fato que também pode estar associado ao número de acidentes é o estado de conservação dos veículos, o qual por sua vez está ligado ao processo de manutenção.

A imagem da empresa também pode ser comprometida, a partir de um índice significativo de acidentes.

⇒ **Desempenho Econômico**

a) Índice de consumo de combustível (litros/Km)

$$\frac{TL \times 100}{TKM}$$

TL = total de litros de combustível consumidos

TKM = total de km percorridos

Por representar aproximadamente 25% do custo de transporte, o consumo de combustível deve sofrer uma avaliação rígida.

A princípio vários fatores prejudicam a estimativa do consumo de combustível. Entre eles, destacam-se as características do projeto geométrico, as condições existentes dos pavimentos, características particulares de cada rota, etc.

Se a empresa possui rotas que não apresentam maiores problemas de congestionamentos, principalmente em áreas urbanas, a partir das especificações técnicas que são oferecidas pelos manuais das empresas, a estimativa do consumo de combustível não é tão complicada.

Esse controle ajuda a reduzir também os problemas existentes de roubo de combustível. É comum que motoristas comercializem o produto com o intuito de aumentar sua renda mensal.

b) Quilometragem média percorrida por litro transportando carga

Apesar da dificuldade na obtenção dos dados, esse indicador apresenta grande utilização pelas empresas.

c) Quilometragem média percorrida por litro sem carga transportada.

Esse indicador pode ser importante no processo de remanejamento de alguma rota específica.

d) Quilometragem média percorrida com o mesmo "jogo" de pneus (km)

Esse indicador reflete no nível de serviço prestado pela empresa. Permite uma avaliação da utilização do pneu a partir de fatores como calibragem, desgastes prematuros em relação aos previstos pelas especificações técnicas, etc. Na mudança do tipo de pneu, deve ser considerada a adequação em relação às condições climáticas e dos pavimentos de rotas específicas.

Da mesma forma como acontece com o combustível, deve haver um controle rígido com relação ao problema de roubo de pneus. A utilização deste indicador apresenta como desvantagem a dificuldade de se medir o consumo de pneus, em virtude das características diferenciadas das rotas e mercadorias transportadas pelas empresas.

Até em função de operação dos pneus a análise é diferenciada. Por exemplo, os pneus das carretas podem ser recauchutados, enquanto que os pneus dos cavalos em geral são trocados.

Na TA, assim como muitas empresas, o controle dos pneus é terceirizado. Em geral os pneus são recauchutados 2 vezes. Em alguns casos especiais pode chegar a 3 vezes.

e) Índice de custos x receita (%)

$$\frac{CT \times 100}{RT}$$

CT = Custo total da empresa (considerar todos os custos de produção)

RT = Receita total

É a base de sobrevivência de qualquer empresa e organização. O objetivo principal de qualquer empresa é apresentar uma boa margem de lucro. Quando o custo total supera a receita total é estritamente necessário que todos os custos e receitas sejam analisados detalhadamente, visando

identificar as razões pelas quais a empresa está operando aquém do previsto.

⇒ **Produtividade nos Terminais**

Os terminais são pontos de entrada e saída de cargas e pessoas dentro do sistema de transportes, sendo considerado um componente essencial para todos os modos de transporte e responsáveis também por possíveis pontos de congestionamento (MORLOK, 1978).

Por isso é de fundamental importância que uma empresa exerça um controle rígido nas operações internas do seu terminal. Os indicadores expostos a seguir revelam o grau de desempenho de um terminal de transporte de carga.

a) Quantidade de carga transferida (t/dia)

Esse indicador verifica a viabilidade econômica de alocação do terminal. A partir de uma análise mais profunda, pode ser realizada uma reestruturação da rede de terminais e filiais, visando reduzir os custos em função de uma possível ociosidade de terminais específicos.

O processo de transportar cargas e mercadorias é bastante dinâmico, ou seja, constantemente ganha-se e perde-se clientes. Esse fato deve ser levado em consideração no caso de uma possível reestruturação da rede de terminais.

Sua utilização não apresenta restrições devido à facilidade de implantação desse indicador.

b) Tempo médio parado esperando carregamento e descarregamento (h)

Esse indicador está diretamente ligado à qualidade e ao nível de serviço prestado pela empresa.

Para cada tipo de operação, em função de sua natureza, poderia ser estabelecido um intervalo de tempo limite de espera para carregar e/ou descarregar. Por exemplo, na TA, as operações de distribuição apresentam um tempo médio de 20 minutos. É imprescindível que esse tempo seja respeitado para poder manter o nível de solicitação existente.

c) Tempo médio parado nas operações de carga / descarga (h)

Esse indicador pode detectar falhas nas operações de carga e descarga. A utilização de equipamentos apropriados, como empilhadeiras elétricas, portas *roll-up*, sider, etc., permite uma redução significativa nos tempos dessas operações. Além disso pode revelar um mal dimensionamento do terminal.

d) Distância de transporte (terminal até o destino final - km)

Esse Indicador que é utilizado com grande frequência pelas empresas tem por finalidade identificar o terminal mais apropriado para reter a carga de acordo com seu destino final.

O termo apropriado aqui utilizado não implica necessariamente numa menor distância de transporte. Depende de vários fatores que devem ser analisados conjuntamente.

No caso da TA, para o estado de São Paulo, por exemplo, toda carga que é coletada é conduzida para o terminal de Campinas. Algumas rotas, poderiam apresentar uma menor distância de transporte se fossem alocadas na capital paulista, mas fatores como grandes congestionamentos e também o elevado preço da instalação de um terminal de maior porte, em função da grande especulação imobiliária, influenciaram na escolha da cidade de Campinas.

É desejável também que a cidade seja de grande porte, visto que cidades populosas são grandes centros consumidores.

3.4.2 Indicadores sugeridos pelas empresas de transporte

Além dos indicadores coletados da literatura técnica, as empresas também sugeriram, a partir dos questionários, alguns indicadores básicos que também são fundamentais para o controle operacional. O conjunto desse dois grupos de indicadores (coletados e sugeridos) farão parte da análise final para composição dos grupos de importância.

Os principais indicadores sugeridos pelas empresas são os apresentados a seguir:

⇒ Intensidade de Utilização:

✓ Volume transportado por veículo contra o volume mensal transportado

✓ (tonelada . km / veículo . período)

⇒ Realização do Programado:

✓ Índice de coleta realizada: (coleta efetuada / coleta programada)

✓ Índice de entrega realizada: (entrega efetuada / entrega programada)

⇒ Desempenho Econômico:

✓ Consumo de lubrificantes em relação ao consumo de combustível

✓ Percentual de remuneração de agregados: Custo agregado / Receita frete

✓ Rentabilidade: Lucro empresa / Receita total

✓ Custo por t.km

⇒ Produtividade nos terminais:

- ✓ Quantidade de despachos / Força de trabalho
- ✓ Quantidade de peso movimentado / Força de trabalho
- ✓ Quantidade de volumes transportados / Força de trabalho
- ✓ Indicador de performance de cada filial

CAPÍTULO 4

ESTUDO DE CASO

4.1 Justificativa

A escolha da TA, situada na cidade de Americana, para uma pesquisa em profundidade e estudo de caso deste trabalho, visando avaliar os indicadores de desempenho propostos neste trabalho, deve-se aos seguintes aspectos:

- ◆ Conhecimento preliminar da empresa e seu ambiente operacional, possibilitando, desta forma, o acesso à informações confiáveis e representativas;
- ◆ A empresa apresenta uma fonte de dados suficientemente variada e completa para os objetivos propostos;
- ◆ Certificada pelas normas *ISO 9002*, a empresa apresenta grande representatividade no setor. Os certificados da TA têm validade para o Brasil, Mercosul e Europa. Opera suas rotinas operacionais e administrativas dentro dos padrões internacionais.
- ◆ A empresa ganhou o I Prêmio de Qualidade em Transportes no setor rodoviário de cargas, intitulado pela Editora TM / Editora Technibus, Fundação Vanzolini e Pulsar Assessoria (TRANSPORTE MODERNO, 1996b).

4.2 Histórico

A TA vem pregando qualidade no setor rodoviário de carga, desde a sua fundação em 1941. Foi uma das primeiras transportadoras a utilizar baús fechados, abandonando as tradicionais lonas.

Desde o primeiro caminhão, um Chevrolet Gigante (1941), até os caminhões de última geração, a TA sempre vem buscando atingir a meta de Empresa Modelo. A figura 4.1 ilustra o primeiro Gigante ano 41 adquirido pela empresa.

Figura 4.1 - Chevrolet Gigante (1941)

Fonte: Transporte Moderno (ABR, 1996)

De fato, a empresa não figura entre as de maior faturamento do país. A empresa fechou o balanço de 1994 como 48ª no ranking de As Maiores do Transporte, com uma receita operacional líquida de R\$ 12,3 milhões (TRANSPORTE MODERNO, 1996a). A preocupação sempre é investir em novas tecnologias, visando manter sempre o padrão de qualidade e excelência e ser catalisadora de avanços na área de transporte.

A partir da obtenção do certificado ISO 9002, em 1994, a TA passou a realizar auditorias internas a cada seis meses. Como consequência desta

constante fiscalização, a TA recebeu algumas premiações no ano de 1995 de três grandes embarcadores, como a 3M, a Gillette do Brasil e a General Motors do Brasil, que conferiram à Transportadora certificados de méritos devido ao alto nível de satisfação alcançado no serviço (TRANSPORTE MODERNO, 1996b).

Além da questão tecnológica, a TA tem como uma de suas metas principais qualificar cada vez mais seus funcionários. A partir da construção do Centro de Treinamento e Desenvolvimento, o qual possui um terminal de carga para a prática das rotinas operacionais e simulações das atividades de todas as fases que compõem o processo de produção, os funcionários possuem treinamentos intensivos e constantes (TRANSPORTE MODERNO, 1996b).

A TA foi fundamental neste trabalho, uma vez que foi responsável por uma parte da análise dos indicadores propostos. O resultado da análise realizada pela empresa encontra-se no capítulo seguinte.

CAPÍTULO 5

ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 Considerações preliminares

Quando foi escolhido o método de avaliação dos indicadores de desempenho relacionados à produtividade a partir de questionários já era esperado um reduzido índice de respostas como foi explicado no capítulo 3 sobre as características desse tipo de pesquisa.

Foram enviados 150 questionários (via correspondência) para empresas de transportes de carga. A lista das empresas encontra-se no apêndice. Desse total, foram respondidos 26 questionários, representando um índice de 17,33%. Fatores como extravio das correspondências, receio por parte dos empresários em divulgar assuntos específicos de suas empresas e também a falta generalizada de controle com relação a diversos aspectos operacionais e gerenciais contribuíram para esse percentual de respostas.

Na tentativa de obter um índice mais elevado de respostas, foi enviado novamente o questionário para 49 empresas que continham endereço eletrônico disponível, sendo posteriormente confirmado por telefone. Mais uma vez, justificativas sobre problemas com os servidores da rede mundial de computadores, INTERNET, além do excessivo volume de trabalho, foram dadas pelos diretores responsáveis.

5.2 Exposição dos dados

Quando os questionários foram enviados, foi firmado um compromisso de não divulgar nominalmente os dados referentes de nenhuma empresa. Desta forma, os dados aqui apresentados são expostos de forma agregada, visando-se conhecer os indicadores que são mais utilizados pelas empresas.

Mesmo com a aplicação quase que imediata de grande parte dos indicadores, chega a ser representativo o des controle por parte das empresas em diversos setores operacionais. A empresa que apresenta um maior controle operacional, utiliza aproximadamente 90% dos indicadores, ao passo que a empresa que apresenta um menor controle, utiliza aproximadamente 16% dos indicadores propostos.

As tabelas 5.1 a 5.21 revelam a implantação parcial das empresas para diversos indicadores propostos.

TABELA 5.1 - Análise do índice de aproveitamento do veículo (%)

Indicador 1	Índice de aproveitamento do veículo (%)	
	SIM	NÃO
Utilizado pela empresa ?	65,22	34,78
Grau de utilização (%)	65,22	

TABELA 5.2 - Análise da tonelagem média transportada por km (t/km)

Indicador 2	Tonelagem média transportada por km (t/km)	
	SIM	NÃO
Utilizado pela empresa ?	47,83	52,17
Grau de utilização (%)	47,83	

TABELA 5.3 – Análise do aproveitamento do tempo de operação por veículo (km/h)

Indicador 3	Aproveitamento do tempo de operação por veículo (km/h)	
Utilizado pela empresa ?	SIM	NÃO
	39,13	60,87
Grau de utilização (%)	39,13	

TABELA 5.4 - Análise do índice de cumprimento da oferta (%)

Indicador 4	Índice de cumprimento da oferta (%)	
Utilizado pela empresa ?	SIM	NÃO
	21,74	78,26
Grau de utilização (%)	21,74	

TABELA 5.5 - Análise do índice de cumprimento de viagens (%)

Indicador 5	Índice de cumprimento de viagens (%)	
Utilizado pela empresa ?	SIM	NÃO
	39,13	60,87
Grau de utilização (%)	39,13	

TABELA 5.6 - Análise do índice de cumprimento da quilometragem por veículo (%)

Indicador 6	Índice de cumprimento da quilometragem por veículo (%)	
Utilizado pela empresa ?	SIM	NÃO
	21,74	78,26
Grau de utilização (%)	21,74	

TABELA 5.7 - Análise do índice de disponibilidade da frota (%)

Indicador 7	Índice de disponibilidade da frota (%)	
Utilizado pela empresa ?	SIM	NÃO
	17,39	82,61
Grau de utilização (%)	17,39	

TABELA 5.8 - Análise do índice de indisponibilidade da frota (%)

Indicador 8	Índice de indisponibilidade da frota (%)	
Utilizado pela empresa ?	SIM	NÃO
	21,74	78,26
Grau de utilização (%)	21,74	

TABELA 5.9 - Quilometragem média entre falhas ou quebras (km)

Indicador 9	Quilometragem média entre falhas ou quebras (km)	
Utilizado pela empresa ?	SIM	NÃO
	13,04	86,96
Grau de utilização (%)	13,04	

TABELA 5.10 - Análise do tempo médio parado em conserto por veículo (h)

Indicador 10	Tempo médio parado em conserto por veículo (h)	
Utilizado pela empresa ?	SIM	NÃO
	47,83	52,17
Grau de utilização (%)	47,83	

TABELA 5.11 - Análise do índice de consumo de combustível (litros/Km)

Indicador 11	Índice de consumo de combustível (litros/Km)	
Utilizado pela empresa ?	SIM	NÃO
	91,30	8,70
Grau de utilização (%)	91,30	

TABELA 5.12 - Análise da quilometragem média percorrida por litro transportando carga (km/l)

Indicador 12	Quilometragem média percorrida por litro transportando carga (km/l)	
Utilizado pela empresa ?	SIM	NÃO
	65,22	34,78
Grau de utilização (%)	65,22	

TABELA 5.13 - Análise da quilometragem média percorrida por litro sem carga transportada (km/l)

Indicador 13	Quilometragem média percorrida por litro sem carga transportada (km/l)	
Utilizado pela empresa ?	SIM	NÃO
	43,48	56,52
Grau de utilização (%)	43,48	

TABELA 5.14 – Análise da quilometragem média percorrida com o mesmo “jogo” de pneus (km)

Indicador 14	Quilometragem média percorrida com o mesmo “jogo” de pneus	
Utilizado pela empresa ?	SIM	NÃO
	65,22	34,78
Grau de utilização (%)	65,22	

TABELA 5.15 - Análise do índice de custos x receita (%)

Indicador 15	Índice de custos x receita (%)	
Utilizado pela empresa ?	SIM	NÃO
	82,61	17,39
Grau de utilização (%)	82,61	

TABELA 5.16 - Análise da quantidade de carga transferida (t/dia)

Indicador 16	Quantidade de carga transferida (t/dia)	
Utilizado pela empresa ?	SIM	NÃO
	68,18	31,82
Grau de utilização (%)	68,18	

TABELA 5.17 – Análise do tempo médio parado esperando o carregamento (h)

Indicador 17	Tempo médio parado esperando o carregamento (h)	
Utilizado pela empresa ?	SIM	NÃO
	45,45	54,55
Grau de utilização (%)	45,45	

TABELA 5.18 - Análise do tempo médio parado para carregar / descarregar (h)

Indicador 18	Tempo médio parado para carregar / descarregar (h)	
Utilizado pela empresa ?	SIM	NÃO
	54,55	45,45
Grau de utilização (%)	54,55	

TABELA 5.19 - Análise da distância de transporte (Terminal até o destino final - km)

Indicador 19	Distância de transporte (Terminal até o destino final - km)	
Utilizado pela empresa ?	SIM	NÃO
	63,64	36,36
Grau de utilização (%)	63,64	

TABELA 5.20 - Número de veículos do terminal de operação (veic.)

Indicador 20	Número de veículos do terminal de operação (veic.)	
Utilizado pela empresa ?	SIM	NÃO
	63,64	36,36
Grau de utilização (%)	63,64	

TABELA 5.21 - Rotas fixas e regulares

Indicador 21	Rotas fixas e regulares	
Apresenta rota fixa e regular?	SIM	NÃO
	76,19	23,81
Grau de utilização (%)	76,19	

5.3 Análise estatística dos dados

Segundo RICHARDSON et al. (1995), o tamanho requerido da amostra é função de três fatores:

- Variabilidade do parâmetro dentro da população;
- Nível de precisão requerido para cada parâmetro a ser calculado;
- Tamanho da população.

Sendo os dois primeiros os mais importantes, na prática o tamanho da amostra é estabelecido entre o tamanho requerido para representar a população em estudo e os parâmetros a serem estimados. Cada elemento necessita de diferentes números de observações e, por tanto, a seleção do tamanho da amostra define-se de acordo com o grau de precisão requerido na estimativa e as restrições orçamentárias; desta forma, aceita-se que as variáveis estatisticamente significativas terão seu número de observações satisfeitas e as variáveis menos significativas terão níveis de precisão menores.

O desvio padrão aceitável para o parâmetro (s.e (p)) na estimativa do tamanho da amostra com erro e nível de confiança definidos é:

$$s.e(p) = \frac{10}{Z},$$

onde o valor de Z é obtido da tabela de distribuição normal. Foi considerado na representação dos indicadores de desempenho, um nível de confiança de 90% e um erro de estimativa menor do que 10%. Como o método de pesquisa que foi adotado nessa análise (pesquisa via questionário) já apresenta uma incerteza considerável (não há certeza de quem de fato responde às questões propostas), foi utilizado uma margem de erro mais significativa.

O tamanho da amostra n^* (população infinita) é calculado por:

$$n^* = \frac{p(1-p)}{s.e(p)^2},$$

onde p é a porcentagem de utilização de cada indicador proposto.

Aplicando o fator de correção para população finita, o tamanho final da amostra requerido é definido por:

$$n = \frac{n^*}{1 + \frac{n^*}{N}},$$

onde N é o número de questionários enviados (150).

O tamanho da amostra necessário para representar os indicadores de desempenho apresenta-se na tabela 5.22. Tal como pode ser observado, cada parâmetro (indicador de desempenho) requer um tamanho de amostra diferente.

TABELA 5.22 – Tamanho da amostra por indicador

INDICADOR	P (%)	(1-P) (%)	N*	n
1	65,22	34,78	61,00	43,36
2	47,83	52,17	67,11	46,37
3	39,13	60,87	64,06	44,89
4	21,74	78,26	45,76	35,06
5	39,13	60,87	64,06	46,37
6	21,74	78,26	45,76	35,06
7	17,39	82,61	38,64	30,73
8	21,74	78,26	45,76	35,06
9	13,04	89,96	30,50	25,35
10	47,83	52,17	67,11	46,37
11	91,30	8,70	21,36	18,70
12	65,22	34,78	61,00	43,36
13	43,48	56,52	66,09	45,88
14	65,22	34,78	61,00	43,36
15	82,61	17,39	38,64	30,73
16	68,18	31,82	58,35	42,01
17	45,45	54,55	66,68	46,16
18	54,55	45,45	66,68	46,16
19	63,64	36,36	62,24	43,99
20	63,64	36,36	62,24	43,99
21	76,19	23,81	48,79	36,82

A partir dos valores encontrados, percebe-se que o tamanho da amostra necessário para realizar esta análise, varia de 19 a 46 questionários, dependendo do tipo de indicador a ser analisado. No entanto, a partir de uma análise de sensibilidade em função dos valores calculados, pode-se admitir como representativa uma amostra de 40 questionários. No trabalho foram obtidos apenas 26 questionários.

5.4 Seleção dos indicadores prioritários

A seleção dos indicadores de desempenho relacionados à produtividade foi fruto de uma análise conjunta. Em primeiro lugar, foi realizada uma análise crítica dos indicadores propostos inicialmente, em função de suas vantagens e desvantagens de implantação numa empresa, expostas no capítulo 3.

A segunda análise, foi baseada a partir dos questionários respondidos pelas empresas. Essa etapa foi um pouco prejudicada em função do reduzido número de respostas.

Por fim, foi levado em consideração a análise realizada pela TA, através de uma pesquisa em profundidade.

5.4.1 Análise crítica dos indicadores

Depois de uma análise detalhada dos indicadores propostos, observando separadamente as vantagens e as desvantagens de cada um, foram selecionados dois grupos: Um grupo contendo indicadores prioritários e outro formado por indicadores complementares (secundários). É fundamental deixar claro que mesmo os indicadores complementares apresentam grande importância no controle operacional. A tabela 5.23 revela o resultado desta análise.

Tabela 5.23 - Análise crítica dos indicadores

INDICADORES DE DESEMPENHO	PRIORITÁRIOS	SECUNDÁRIOS
Índice de aproveitamento do veículo		
Tonelagem média transportada por km		
Aproveitamento do tempo de operação por veículo		
Índice de cumprimento da oferta		
Índice de cumprimento de viagens		
Disponibilidade da frota		
Índice de indisponibilidade da frota		
Quilometragem média entre falhas ou quebras		
Tempo médio parado em conserto por veículo		
Índice de consumo de combustível		
Quilometragem média percorrida com o mesmo "jogo" de pneus		
Índice de custos x receita		
Quantidade de carga transferida		
Tempo médio parado esperando o carregamento / descarregamento		
Tempo médio parado para carregar /descarregar		
Distância de transporte		

5.4.2 Análise segundo as empresas

O critério adotado na definição dos grupos (prioritários e secundários), a partir da avaliação realizada pelas empresas no questionário proposto, foi baseado no grau de utilização médio, ilustrado no item exposição dos dados. Os indicadores que possuíram um grau de utilização superior a 50% foram classificados como prioritários, ao passo que os indicadores que obtiveram porcentagem inferior a 50%, foram classificados como secundários. Muitas empresas utilizam apenas parte desses indicadores e, nem sempre, são os mais importantes. O resultado dessa análise é mostrado na tabela 5.24.

Tabela 5.24 - Análise segundo as empresas

INDICADORES DE DESEMPENHO	PRIORITÁRIOS	SECUNDÁRIOS
Índice de aproveitamento do veículo		
Tonelagem média transportada por km		
Aproveitamento do tempo de operação por veículo		
Índice de cumprimento da oferta		
Índice de cumprimento de viagens		
Disponibilidade da frota		
Índice de indisponibilidade da frota		
Quilometragem média entre falhas ou quebras		
Tempo médio parado em conserto por veículo		
Índice de consumo de combustível		
Quilometragem média percorrida com o mesmo "jogo" de pneus		
Índice de custos x receita		
Quantidade de carga transferida		
Tempo médio parado esperando o carregamento / descarregamento		
Tempo médio parado para carregar /descarregar		
Distância de transporte		

5.4.3 Análise segundo a TA

Como parte final para a composição dos grupos de prioridade, foi levado em consideração a análise realizada pela TA. Todos os indicadores foram considerados importantes como forma de controle operacional. No entanto, até em função de algumas particularidades, foram selecionados os indicadores que são extremamente fundamentais para um bom desempenho da empresa e, também, devido ao fato de que alguns indicadores considerados secundários já são interpretados de forma indireta pelo conjunto de indicadores prioritários. O resultado dessa análise é mostrado na tabela 5.25.

Tabela 5.25 - Análise segundo a TA

INDICADORES DE DESEMPENHO	PRIORITÁRIOS	SECUNDÁRIOS
Índice de aproveitamento do veículo		
Tonelagem média transportada por km		
Aproveitamento do tempo de operação por veículo		
Índice de cumprimento da oferta		
Índice de cumprimento de viagens		
Disponibilidade da frota		
Índice de indisponibilidade da frota		
Quilometragem média entre falhas ou quebras		
Tempo médio parado em conserto por veículo		
Índice de consumo de combustível		
Quilometragem média percorrida com o mesmo "jogo" de pneus		
Índice de custos x receita		
Quantidade de carga transferida		
Tempo médio parado esperando o carregamento / descarregamento		
Tempo médio parado para carregar /descarregar		
Distância de transporte		

5.4.4 Análise final

Conforme já era esperado, a análise que foi realizada pelos três grupos envolvidos apresentou algumas divergências. Existem algumas técnicas na literatura que tratam da questão do relacionamento e correlação dos dados.

Uma técnica bastante utilizada é o coeficiente τ de Kendall. O coeficiente de Kendall varia de 0 a 1, sendo igual a 1 no caso de concordância perfeita entre os indivíduos e igual a 0 no caso contrário (FARIA, 1985).

No entanto para o tipo de análise que se pretende realizar neste trabalho, esta técnica não apresenta muita utilidade. Apresenta maior aplicabilidade quando se pretende analisar o comportamento de um conjunto de pares de valores.

Entre os métodos de análise existentes na literatura, o processo que foi adotado neste trabalho se assemelha à técnica de Delphi.

A técnica de Delphi consiste na tentativa de previsão, de quantificação ou qualificação de eventos ou variáveis através de entrevistas sucessivas a um conjunto de pessoas relacionadas à determinada variável ou grupos de variáveis em estudos (DALKEY & HELMER¹ apud FELEX, 1983).

O método Delphi, segundo DALKEY & HELMER apud FELEX (1983), visa identificar o consenso das opiniões de grupos de pessoas e organizações sobre determinado assunto ou valores de variáveis a partir de resultados obtidos através da aplicação de diversas entrevistas ou questionários e, fornecimento de informações cíclicas acerca das opiniões das outras pessoas que participam do levantamento de dados sobre as variáveis analisadas.

O método evita o confronto direto entre os envolvidos numa determinada análise. A causa principal da qualidade dos resultados obtidos através do uso da técnica de Delphi é atribuída ao fato de que, sem o confronto direto entre os que opinam no processo e, pela informação aos envolvidos das opiniões de outros entrevistados, obtêm-se nas pesquisas uma distribuição de opiniões que representa o consenso e a firmeza das opiniões sobre o tópico analisado.

¹ DALKEY, N.; HELMER, O. (1963). *An experimental application of the Delphi method to the use of experts*. Management Science, v.9. nº 9. apud FELEX, J. B. (1983). *O usuário: um instrumento de avaliação*. São Carlos. 203p. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Quando, os responsáveis pela aplicação da técnica de Delphi sabem conduzir os questionários e as entrevistas, as estimativas e as conclusões obtidas pela aplicação da técnica de Delphi tenderão a convergir ao consenso de opiniões e, após algumas repetições nos processos de levantamento de dados de caracterização dos atributos das variáveis estes não mais se alterarão, possuindo então grande probabilidade de retratar valores ou distribuições próximos à realidade (DALKEY & HELMER apud FELEX, 1983).

Segundo FELEX (1983), não se pode esperar que as respostas finais coincidam exatamente com a realidade, mas que representem distribuições ou valores que possam ser utilizados pelos pesquisadores de forma direta.

A primeira fase desse método foi adotada neste trabalho. Como já foi exposto anteriormente, foram feitas três abordagens separadamente:

- Análise crítica dos indicadores
- Análise segundo as empresas
- Análise segundo a TA

O segundo passo do método propõe uma reavaliação dos grupos de indicadores propostos (prioritários e secundários), com os envolvidos na análise, ou seja, nessa fase é levado em consideração a opinião de todos os grupos envolvidos.

A análise crítica realizada levaria em consideração a abordagem realizada pelas empresas e pela TA. A TA levaria em consideração a abordagem da análise crítica e das empresas. Estas por sua vez, levariam em consideração a abordagem da análise crítica e da TA. Simplificando, essa fase recairia num processo iterativo, onde se buscaria atingir um conjunto de indicadores cujo nível de concordância fosse grande.

No trabalho em questão, a realização desta segunda fase apresentou alguns obstáculos. Em primeira lugar, a análise inicial realizada pelas empresas, a partir dos questionários enviados, demandou um tempo muito significativo. Além disso, é fundamental que seja selecionado um especialista por empresa para responder os questionários e analisar criticamente as opiniões formadas pelos outros grupos envolvidos. Em decorrência de que não existe conhecimento de quem de fato respondeu aos questionários, seria fundamental que as empresas que estejam presentes na análise fossem visitadas. Por exemplo, um seminário básico poderia esclarecer o que se pretende e, ao mesmo tempo, poderia definir a pessoa mais apropriada para realizar a análise.

Em função da grande dificuldade de acesso às respostas pelas empresas envolvidas no estudo, carência de tempo e recursos financeiros disponíveis, a realização dessa fase foi descartada.

Devido a esse fato, a análise para a composição final dos grupos de indicadores, levou em consideração apenas a primeira análise realizada pelos grupos envolvidos.

Todavia essa análise revelou que existem 7 (sete) indicadores que apresentam 100% de concordância. Deste grupo, 5 (cinco) são considerados como indicadores prioritários e 2 (dois) como indicadores secundários.

Do grupo restante, 3 (três) indicadores apresentam grau de concordância de 66,67% como indicadores prioritários e 6 (seis) indicadores apresentam grau de concordância de 66,67% como indicadores secundários.

Apesar de não ter sido possível realizar a segunda fase da técnica de Delphi, acredita-se que o conjunto de indicadores prioritários e secundários, exposto nas tabelas 5.26 e 5.27, apresenta boa confiabilidade.

Tabela 5.26 - Indicadores prioritários

INDICADORES DE DESEMPENHO	GRAU DE CONCORDÂNCIA
Índice de Aproveitamento do veículo	100%
Índice de consumo de combustível	100%
Quilometragem média percorrida com o mesmo "jogo" de pneus	100%
Índice de custos x Receita	100%
Tempo médio parado para carregar /descarregar	100%
Índice de Cumprimento da Oferta	66,67%
Quilometragem média entre falhas ou quebras	66,67%
Quantidade de carga transferida (tonelada . km / veículo . período) *	66,67%

* Esse índice apesar de não fazer parte dos indicadores propostos no questionário é utilizado pelas empresas. Como seu uso é comum fica aqui como sugestão para composição dos indicadores prioritários, apesar de poder ser refletido indiretamente pela composição de outros indicadores aqui selecionados, como por exemplo índice de aproveitamento do veículo e aproveitamento do tempo de operação por veículo.

Tabela 5.27 - Indicadores secundários

INDICADORES DE DESEMPENHO	GRAU DE CONCORDÂNCIA
Índice de cumprimento de viagens	100%
Tempo médio parado em conserto por veículo	100%
Tonelagem média transportada por km	66,67%
Aproveitamento do tempo de operação por veículo	66,67%
Disponibilidade da frota	66,67%
Índice de indisponibilidade da frota	66,67%
Tempo médio parado esperado o carregamento / descarregamento	66,67%
Distância de transportes	66,67%

CAPÍTULO 6

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Quando foi iniciada essa pesquisa, havia uma idéia inicial de que as empresas de transporte de carga carecem de indicadores de desempenho relacionados à produtividade que possam auxiliar no controle do desempenho operacional.

De acordo com o que se pretendia neste trabalho, foi inicialmente coletado um número significativo de indicadores de desempenho.

Depois da aplicação dos questionários nas empresas de transporte de carga, bem como na fase de observação na TA, este trabalho permitiu a verificação de alguns pontos de caráter conclusivo:

⇒ As medidas e estratégias que são utilizadas na prática pelas empresas, visando a obtenção de índices de desempenho ainda são escassas;

⇒ O próprio conceito de produtividade, além de outros como eficiência, eficácia, qualidade de serviço, etc., são entendidos de forma parcial e confusa pelas pessoas responsáveis pela gestão operacional de muitas empresas;

⇒ As empresas ainda utilizam de forma tímida as medidas de desempenho que são fundamentais no processo de redução de custos e aumento na produtividade global. A empresa que apresenta um maior

controle operacional, utiliza aproximadamente 90% dos indicadores, ao passo que a empresa que apresenta um menor controle, utiliza aproximadamente a 16% dos indicadores propostos. Além disso, algumas empresas além de utilizarem um número pequeno de indicadores, aplicam os de menor importância;

⇒ Em função do crescimento de outros modais, principalmente o ferroviário, as empresas de transporte de carga devem reavaliar as suas políticas operacionais e de marketing, possibilitando oferecer serviços de qualidade e otimizando a utilização de seus recursos e insumos;

⇒ Apesar da técnica de Delphi ter sido utilizada parcialmente, acredita-se que o conjunto de indicadores prioritários e secundários sugeridos neste trabalho, representa uma boa ferramenta no auxílio no controle operacional das empresas.

Em função das dificuldades encontradas nesta pesquisa, como extensão desta, sugere-se inicialmente que seja selecionado um conjunto de empresas para a utilização da técnica de Delphi, gerando com isso dados mais próximos da realidade.

Pode-se ainda realizar um estudo de obtenção de medidas de qualidade do transporte rodoviário de cargas. Apesar de que não foi especificamente analisado aqui, a busca da qualidade nos serviços prestados, tem sido uma das metas principais das empresas de transporte. No entanto, a qualidade tem sido vista como um condicionante a ser atingido na busca de redução de custos do que uma meta a ser alcançada ou superada tendo em conta a necessidade de sobrevivência das empresas (VALENTE & PASSAGLIA, 1997).

A partir dos indicadores prioritários aqui sugeridos, além de um possível grupo de indicadores de qualidade, pode-se utilizar a Análise por Envolvimento de Dados (DEA), para estabelecer um ranking entre as empresas no que se refere a seu desempenho organizacional.

A técnica DEA tem por base a programação linear, cuja meta é analisar comparativamente unidades independentes (empresas, organizações, departamentos, etc.) a partir do seu desempenho (NOVAES, 1996).

O poder apresentado pela ferramenta DEA permite realizar algumas análises (ODECK & HJALMARSSON, 1996):

- possibilidade de analisar diferentes desempenhos a partir da combinações de diferentes produtos e insumos;
- permite a análise simultânea de diversas produtos e diversos insumos.

A partir de um conjunto representativo de indicadores de qualidade e produtividade, sugere-se analisar o desempenho relativo de empresas de transporte de carga de um determinado setor. Pode ser realizada uma avaliação de desempenho de um grupo de empresas nacionais.

ANEXO

QUESTIONÁRIO PROPOSTO

Questionário de Desempenho

1. Aspectos gerais

Qual a frota própria de sua empresa?

Quantos funcionários trabalham na sua empresa?

Qual é o volume médio transportado pela sua empresa ? (t)

Seu veículo transporta, principalmente, em áreas:
(Se necessário, assinale mais de uma resposta)

() Interestadual ou Intermunicipal () Urbana () Rural

() Suas rotas são fixas e regulares? () Sim () Não

Quais as principais mercadorias que seus veículos transportam ?

() Carga geral () Carga perigosa

() Carga sólidas a granel () Carga viva

() Carga parcelada () Carga indivisível

() Carga fracionada () Cargas líquidas

(outras; especificar)

Marcar com um (X) os indicadores de desempenho que são utilizados pela sua empresa.

2. Intensidade de utilização

a) Índice de aproveitamento do veículo (%) () SIM () NÃO

$$\frac{TCT \times 100}{CC}$$

TCT = toneladas de carga transportada pelo veículo

CC = capacidade de carga do veículo

Utiliza outro tipo índice? (especificar):

- b) Tonelagem média transportada por km (t / km) () SIM () NÃO

$$\frac{TTM}{TKm}$$

TTM = total de toneladas de mercadorias transportadas

Tkm = total de quilômetros percorridos

Utiliza outro tipo índice? (especificar):

3. Racionalidade do tempo operacional

- Aproveitamento do tempo de operação por veículo (km/h) () SIM () NÃO

$$\frac{\text{veículo} \times \text{quilômetro}}{\text{horas de operação}} \quad \begin{matrix} (1) \\ (2) \end{matrix}$$

(1) quilometragem percorrida pelo veículo na operação comercial.

(2) horas úteis de operação

Utiliza outro tipo índice? (especificar):

4. Realização do programado

- a) Índice de cumprimento da oferta (%) () SIM () NÃO

$$\frac{\text{veículo} \times \text{quilômetro realizado}}{\text{veículo} \times \text{quilômetro programado}}$$

Utiliza outro tipo índice? (especificar):

- b) Índice de cumprimento de viagens (%) () SIM () NÃO

$$\frac{\text{viagens realizadas}}{\text{viagens programadas}}$$

Utiliza outro tipo índice? (especificar):

- c) Índice de cumprimento da quilometragem por veículo (%) () SIM () NÃO

$$\frac{\text{quilometragem realizada pelo veículo}}{\text{quilometragem programada pelo veículo}}$$

Utiliza outro tipo índice? (especificar):

5. Desempenho da manutenção

- a) Disponibilidade da frota (%) () SIM () NÃO

$$D = \frac{T - TI}{T} \times 100\%$$

onde:

D = Disponibilidade

$$TI = T_{MP} + T_{MC} + T_{MO}$$

T_{MP} = tempo consumido em manutenção preventiva no período

T_{MC} = tempo consumido em manutenção corretiva no período

T_{MO} = tempo consumido em outras atividades de manutenção

$$T = N_V \times N_D \times H_O$$

N_V = quantidade de veículos da frota

N_D = nº de dias de operação

H_O = horas consideradas operacionais.

Utiliza outro tipo índice? (especificar):

- b) Índice de indisponibilidade da frota (%) () SIM () NÃO

$$\frac{TVI \times 100}{TF}$$

TF = total da frota

TVI = total de veículos indisponíveis

Utiliza outro tipo índice? (especificar):

- c) Quilometragem média entre falhas ou quebras (km) () SIM () NÃO

$$\frac{\text{quilometragem percorrida pela frota no período}}{\text{quantidade de falhas ocorridas no período}}$$

Utiliza outro tipo índice? (especificar):

- d) Tempo médio parado em conserto por veículo (h) () SIM () NÃO

- e) Qual é a ocorrência mensal de acidentes com os veículos da empresa?

6. Desempenho econômico

- a) Índice de consumo de combustível (litros/km) () SIM () NÃO

$$\frac{TL \times 100}{TKM}$$

TL = total de litros de combustível consumidos

TKM = total de km percorridos

- b) Quilometragem média percorrida por litro transportando carga (km) () SIM () NÃO

- c) Quilometragem média percorrida por litro sem carga transportada (km) () SIM () NÃO

- d) Quilometragem média percorrida com o mesmo "jogo" de pneus (km) () SIM () NÃO

- e) Índice de custos x receita (%) () SIM () NÃO

$$\frac{CT \times 100}{RT}$$

CT = Custo total da empresa (considerar todos os custos de produção)

RT = Receita total

Utiliza outro tipo índice? (especificar):

7. Desempenho nos terminais

- a) Quantidade de carga transferida (t/dia) () SIM () NÃO

- b) Tempo médio parado esperando o carregamento (h) () SIM () NÃO

- c) Tempo médio parado para carregar / descarregar (h) () SIM () NÃO

- d) Distância de transporte (terminal até o destino final - km) () SIM () NÃO

- e) Número de veículos do terminal de operação (veic.) () SIM () NÃO

Além dos indicadores listados anteriormente sua empresa utiliza outros indicadores?

() SIM () NÃO

Quais ?

Informações complementares:

AUTORIZO A UTILIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE QUESTIONÁRIO NA DISSERTAÇÃO DO ENGENHEIRO ALEXANDRE LIMA MARQUES DA SILVA E PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS.

ASSINATURA: _____

NOME: _____

FUNÇÃO: _____

DATA: _____

CAPÍTULO 7

BIBLIOGRAFIA

7.1 Referências bibliográficas

AGUIAR, E. M. (1985). *Análise crítica dos indicadores de eficiência e eficácia propostos para avaliação de sistema de transporte público urbano*. São Carlos. 146p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

ANUÁRIO DO TRANSPORTE DE CARGA (1998). São Paulo, Editora TM Ltda, Dez.

AS MAIORES DO TRANSPORTE (1994). O único que lucrou, p. 24 São Paulo, Editora TM Ltda, Ano 7, nº 7

BALLOU, Ronald H. (1993). *Logística Empresarial*. São Paulo, Ed. Atlas S.A.

BANISTER, D.; BUTTON, K. (1993). *Transport, the environment and sustainable development*, E & FN spon editor.

BAYLISS, B. (1998). Regulation in the road freight transport sector. *Journal of transport economics and policy*, v. 32, parte 1, p. 113-31

- BENJAMIN, J.; OBENG, K. (1990). The effect of policy and background variables on total factor productivity for public transit. *Transportation Research*. Great Britain, V.24B, n.1, p.1-14
- BRASIL TRANSPORTES (1997). Notícias do roubo de carga, p. 10, Ano 34, nº 356, Ed. Lotus Comunicações, Abril.
- COSTA, M. B. B. (1994). Indicadores de produtividade em empresas de transportes. In: VII CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, Recife, v.2, p.539-45.
- COYLE, J. J. (1985). Future manufacturing, markets, and logistics needs. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MOTOR CARRIER TRANSPORTATION, Virginia, p. 12-37.
- D'AGOSTO, M. A.; SINAY, M. C. P. (1998). Ações brasileiras para redução de emissões atmosféricas provenientes do transporte rodoviário urbano. In: XII CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, Fortaleza, p. 89-97
- DALKEY, N.; HELMER, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management Science*, v.9. nº 9.
- ESTUDOS TÉCNICOS DO TRC (8) (1998). Baú lonado aumenta a agilidade da frota e reduz custos. Suplemento do Anuário do Transporte de Carga. São Paulo, Editora TM Ltda, Dez.
- ESTUDOS TÉCNICOS DO TRC (9) (1998). Aplicações mais econômicas do Romeu-Julietta. Suplemento do Anuário do Transporte de Carga. São Paulo, Editora TM Ltda, Dez.
- FARIA, C. A. (1985). *Percepção do usuário com relação às características do nível de serviço do transporte coletivo urbano por ônibus*. São Carlos. 106p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

- FELEX, J. B. (1983). *O usuário: um instrumento de avaliação*. São Carlos. 203p. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- FERRAZ, A. C. P. (1997). Notas de aula do Curso Transporte Público Urbano *Planejamento da operação do transporte público urbano*, Aula 6 .
- FERREIRA, M. A. G.; RUSSO, M. R. A. (1996). Programação da frota de caminhões para o transporte da cana de açúcar. In: IX CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERÍA DE TRANSITO Y TRANSPORTES, LA HABANA, CUBA.
- FIGUEIREDO, A.; GRANEMANN, S. (1998). Gestão pela qualidade e produtividade em transportes – concepção e resultados. In: XII CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, Fortaleza, p. 338-49.
- FROTA e Cia (1998). Um basculante de vantagens, p. 38-39, nº 15, ano IV, Editora Lotus Comunicações, Jul.
- GOETTEE, D. & CADOTTE, E. R. (1977) Freight movement: a crucial component of transportation system management. IN: Special report 172: Transportation system management, p. 37-43 (Transportation Research Board, D.C.)
- HITLIN, R.A et al. (1987) A comparison of telephone and door-to-door survey results for transit market research. In: 66TH ANNUAL MEETING OF THE TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, WASHINGTON, D.C.
- KENNETH, L. C. et al. (1994). Survey methodology for collecting freight truck and destination data. *Transportation Research Record*, nº 1477, p. 7-14
- LAZZARI, C. F.; WITTER, I. R. R. (1991). *Nova Coletânea de Legislação de Trânsito*. Sagra Editora. São Paulo, SP, Brasil.

- LEITE, J. G.M (1997). *3º Curso de Logística de Transportes de carga*. Londrina - Universidade Federal do Paraná.
- LIMA, I. M. O. (1996) *O velho e o novo na gestão da qualidade do transporte urbano*. 1.ed. São Paulo, Edipro.
- LIMA JÚNIOR, O.F. (1996). Avaliação de desempenho de serviços logísticos considerando a visão do usuário. In: IX CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO Y TRANSPORTES, LA HABANA, CUBA.
- LIMA JÚNIOR, O. F.; SCATENA JÚNIOR, R. (1994). Produtividade nos serviços de transportes. In: VII CONGRESO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, Recife, v.2, p.575-84.
- MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES (1993). *Reconstruindo as artérias para o desenvolvimento*, Brasília.
- MOREIRA, D. A. (1991). *Medida de produtividade na empresa moderna*. São Paulo, Pioneira.
- MORIN, C. (1985). Strategic planning by OECD. *Transportation Research Circular*, nº 294, p. 19-20
- MORLOK, E. K. (1978). *Introduction of transportation engineering e planning*. McGraw-Hill, New York, USA.
- MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM (1998). Investimentos em transportes crescem 13,8% em relação a 97, p.88-90, nº 105, Instituto IMAN, Jul. / Ago.
- MURTA, C. M.; DIOGO, F. J. A.; BROCHADO, M. R. (1998). Tecnologias auxiliares na distribuição de carga. In: XII CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, Fortaleza, 127-34.

- NOVAES (1996) Avaliação da produtividade de serviços de transportes através da análise de envelopamento de dados - In: X CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, Brasília.
- NOVAES, A. G. N.; ALVARENGA, A. C. (1994). *Logística Aplicada: Suprimentos e Distribuição Física*. São Paulo, Pioneira.
- ODECK, J; HJALMARSSON, L. (1996). The performance of trucks – an evaluation using data envelopment analysis. *Transportation Planning and Technology* - Vol. 20, p. 49-66.
- OECD *Advanced logistics and road freight transport*. OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Paris, 1992.
- OGDEN, K. W. (1992). *Urban goods movement: a guide to policy and planning*. England, Ashgate.
- OUM, T. H et al (1992). Concepts, methods and purposes of productivity measurement in transportation. *Transportation Research*, V.26A, n.6, p.493-505.
- PAULO, G. P. et al (1997). Cenários para o setor de transportes no Brasil. *Transportes - Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes*, v.5, n.2, p.9-36, nov.
- RICHARDSON, A. J.; AMPT, E. S.; MEYBURG, A.H. (1995). *Survey methods for transport planning*, Eucalyptus Press, Melbourne, Austrália.
- SCHEPPACH JR., R. C. & WOEHLCKE, L.C. (1975). *Transportation productivity*, D.C. Heath and Company, Lexington, Massachusetts.
- SCHLÜTER, G. H. (1994). *Gestão da empresa de transporte rodoviário de bens*. Vol. 1 e 2. Editora Heka. Porto Alegre – RS.

SILVA, N. N. da (1998). *Amostragem Probabilística: Um curso introdutório*. São Paulo, Edusp.

SINK, D. S. (1983). *Productivity management: planning, measurement and evaluation, control and improvement*. John Wiley & Sons, Inc., USA.

STOPHER, P.R. (1985). *The state-of-the-art in cross-sectional surveys in transportation*. New survey methods in transport, VNU science press: utrecht, the Netherlands, p. 55-76

TOMAZINIS, A. R. (1975). *Productivity, efficiency, and quality in urban transportation systems*. D.C. Heath and Company, Lexington, Massachusetts.

TRANSPORTE (1998). Qualidade ainda que tardia, p.10-13, nº 0, ano 2, Paraná, Tempo Comunicação & Marketing Ltda, Jun. / Jul.

TRANSPORTE MODERNO (1994). Terceirização, caminho para a modernidade, p. 25-26, nº 361, ano 31, São Paulo, Editora TM Ltda, Ago.

TRANSPORTE MODERNO (1995a). O caminhão manda, p. 16-17, nº 368, ano 32, São Paulo, Editora TM Ltda, Mai. / Jun.

TRANSPORTE MODERNO (1995b). Transportadores mudam a cultura para poder sobreviver, p. 106, nº 369, ano 32, São Paulo, Editora TM Ltda, Jul.

TRANSPORTE MODERNO (1995c). Mercado para especialistas, p.30-33, nº 369, ano 32, São Paulo, Editora TM Ltda, Jul.

TRANSPORTE MODERNO (1995d). Produtividade acelerada, p.20-21, nº 372, ano 32, São Paulo, Editora TM Ltda, Dez.

TRANSPORTE MODERNO (1996a). Matriz faz escola, p.8. Série Pioneiros do Transporte (2), nº 374, ano 33, São Paulo, Editora TM Ltda, Abr.

- TRANSPORTE MODERNO (1996b). A conquista planejada, p. 16-23, nº 378, ano 34, São Paulo, Editora TM Ltda, Ago.
- TRANSPORTE MODERNO (1997). A frota brasileira e as mudanças, p.13, nº 383, ano 35, São Paulo, Editora TM Ltda, Ago.
- TRANSPORTE MODERNO (1998a). Malha rodoviária brasileira tem menos de 150 mil km pavimentados, p.40-41, nº 386, ano 35, São Paulo, Editora TM Ltda, Jun/Jul.
- TRANSPORTE MODERNO (1998b). Um fundo para restaurar 30% da malha, p.45, nº 386, ano 35, São Paulo, Editora TM Ltda, Jun/Jul.
- UELZE, R. (1978). *Transporte e frotas*. São Paulo, Pioneira.
- VALENTE, A. M.; PASSAGLIA, E. (1997). *Qualidade e Produtividade no Transporte Rodoviário de Carga*. IDAQ - Instituto de Desenvolvimento, Assistência Técnica e Qualidade em Transporte.
- VALENTE, A. M.; PASSAGLIA, E.; NOVAES, A. G. (1997). *Gerenciamento de Transporte e Frotas*. São Paulo, Pioneira.
- WAISMAN, J. (1983). *Avaliação de desempenho de sistemas de ônibus, em cidades de porte médio, em função de sua produtividade, eficiência operacional e qualidade dos serviços*. São Carlos. 306p. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- XAVIER, M. (1982). *Avaliação econômica financeira de empresas de transporte rodoviário de carga: Uma metodologia de análise de eficiência*. São Paulo. 186p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

APÊNDICE

LISTA DE TRANSPORTADORAS

Empresas de Transporte Rodoviário de Carga

A.J.B. Transportes Ltda.

A.N.R. Transportes Rodoviários Ltda.

Agropel Agroindustrial Perzzoli Ltda.

Águia Branca Cargas Ltda.

Anacirema Transportes Ltda.

Anpa Transportes Ltda.

Bartholo Transportes e Representações Ltda.

Boso Transportes Rodoviários Ltda.

C.B.S Transportes Ltda.

Cetro Central de Transportes Rodoviários Ltda.

Condor Transportes Ltda.

Coop. dos Transportadores Autônomos do Alto do Tietê Ltda.

Coopertrans Transportes Ltda.

Costeira Transportes e Serviços Ltda.

Di-Ci Logística – Armazenagem e Transportes Ltda.

Dismarina Transportes Rodoviários Ltda.

Efacis Comércio Transportes Ltda.

Empresa de Mudanças Duquerne Ltda.

Empresa de Transportes Atlas Ltda.

Empresa de Transporte Cordial Ltda.

Empresa de Transportes Martins S.A

Empresa de Transporte Pajuçara Ltda.

Empresa de Transportes Sopro Divino S.A

Empresa Reunidas Paulista de Transportes Ltda.

Equipe Transportes Rápidos Ltda.

Estrada Transportes Ltda.
Eudmarco S.A Serviços e Comércio Internacional
Exato Transportes Urgentes Ltda.
Expresso Araçatuba Ltda.
Expresso Guarapari Transportes Rodoviário Ltda.
Expresso Itamarati Ltda.
Expresso Javali S.A.
Expresso Jundiaí São Paulo Ltda.
Expresso Luso Brasileiro Ltda.
Expresso Mercúrio S.A.
Expresso Mira Ltda.
Expresso Radar Ltda.
Expresso Sul Americano Ltda.
Expresso Transcorre Ltda.
Expresso Wilson Ltda.
Ferrari Transportes Ltda.
Ferticentro Transportes Gerais Ltda.
Graciosa Transporte de Cargas Ltda.
Icael Coml. Transportadora Ltda.
Kwikasair Cargas Expressas S.A.
Line Transportes Serviços e Embalagens Ltda.
Martinelli & Muffa Ltda.
Martran Marques Transportes e Pecuária Ltda.
MGO Express Prestação de Serviços S/C Ltda.
Michelon Rodoviário Ltda.
Mila Transportes Ltda.

Minas Goiás S.A

Mudanças Visconde Ltda.

Muller Transportes Rodoviários Ltda.

Nanuque Transp. Com. Ltda

Nasul Cargo Serviços Aéreos Nacionais e Internacionais Ltda.

Nepomuceno Expresso

Rápido 900 de Transportes Rodoviários Ltda.

Rápido Rondônia Ltda.

Rápido Transporte Gr. Ltda.

Rápido Transporte Guido Ltda.

Real Encomendas e Cargas Ltda.

Reunidas Transportadora Rodov. de Cargas S.A

Ridemar Transportes Ltda.

RKM Transportes Ltda.

Rodoban Transportes Terrestres e Aéreos Ltda.

Rodocerto Transportes Ltda.

Rodosystem Transportes Ltda.

Rodoviário Bedin Ltda.

Rodoviário Líder Ltda.

Rodoviário Transbueno Ltda.

Rodoviário Veiga Ltda.

Roma Sul Transportes Rodoviários Ltda.

Rota 101 Transportes e Logística Nacional Ltda.

R.S. Express

Saex Transportes Ltda.

Salazar C. Dias & Filhos Ltda.

Sampacooper Cooperativa de Transportes

San Marino Cargas Ltda.
Santa Cruz Transportes Coligados Ltda.
Sasa Transportadora Ltda.
Setral Serviços e Transportes Ltda.
Solecargas Agência e Transportes Ltda.
TNT Road Express
TPS Transportes e Participações Sociais Ltda.
Transcarga Transportes Rodoviários Ltda.
Transcel Transportes e Armazéns Gerais Ltda.
Transeich Assessoria e Transportes Ltda.
Transfuel Transportes Ltda.
Transgranada Transportes Ltda.
Transione Transportes Ltda.
Transmarco Transportes de Carga Ltda.
Transportadora Ajofer Ltda.
Transportadora Americana Ltda.
Transportadora Cardeal Ltda.
Transportadora Colatinense Ltda.
Transportadora Cometa S.A.
Transportadora Conde Ltda.
Transportadora DM S.A.
Transportadora e Comércio Transmiro Ltda.
Transportadora Gamper Ltda.
Transportadora Guairacá S.A.
Transportadora Jomi Ltda.
Transportadora Júlio Simões S.A.

Transportadora Latinoamérica
Transportadora Leal Ltda.
Transportadora Lua de Prata
Transportadora Mantello Ltda.
Transportadora Mauá Ltda.
Transportadora Minuano Ltda.
Transportadora Painei Ltda.
Transportadora Primeira do Nordeste Ltda.
Transportadora Rocha Ltda.
Transportadora Rodi Ltda.
Transportadora Rumo Alegre Ltda.
Transportadora Santamariense Ltda.
Transportadora Sulista S.A.
Transportadora Tebas Ltda.
Transportadora Tegen Valenti S.A.
Transportadora Telmo Silva Ltda.
Transportadora Transcarga de São Carlos Ltda.
Transportadora Transfinal
Transportadora Transito Ltda.
Transportadora Tresmaiese Ltda.
Transportadora Vento Norte Ltda.
Transporte e Comércio Fassina Ltda.
Transporte Excelsior Ltda.
Transporte Girassol Ltda.
Transportes Bertolini Ltda.
Transportes Brusville Ltda.
Transportes e Representações Guaíra Ltda.

Transportes Jaeger Ltda.

Transportes Keller Ltda.

Transportes KM e Montagens Ltda.

Transportes Montone Ltda.

Transportes Ninon Ltda.

Transportes Niquini Ltda.

Transportes Pesados Minas Ltda.

Transportes Rodoviários Marvel Ltda.

Transportes Serra Ltda.

Transportes Toniato Ltda.

Transportes Transamil Ltda.

Transportes Transemi Ltda.

Transportes Venâncio Aires Ltda.

Transportes Waldemar Ltda

Trans-Til Transportes Rodoviários Ltda.

União Brasileira Serviços e Transportes Ltda.

Unitown Ltda.

Viação São Luiz Ltda.

Vic Transportes Ltda.