

# CENTRO PAULA SOUZA

---

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA  
Curso Superior de Tecnologia em Logística.**

ADEILSON HERRERO HENRIQUE

**A INFLUÊNCIA DAS RESTRIÇÕES AO TRÁFEGO NO CUSTO DAS  
OPERAÇÕES DE COLETA E ENTREGA NA REGIÃO CENTRAL DE  
CAMPINAS.**

**Americana, SP  
2015**

# CENTRO PAULA SOUZA

---

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA**  
**Curso Superior de Tecnologia em Logística.**

ADEILSON HERRERO HENRIQUE

## **A INFLUÊNCIA DAS RESTRIÇÕES AO TRÁFEGO NO CUSTO DAS OPERAÇÕES DE COLETA E ENTREGA NA REGIÃO CENTRAL DE CAMPINAS.**

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Logística pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – FATEC/ Americana sob a orientação do Prof.Me. Mauro Roberto Schluter.  
Área de concentração: Tráfego, Trânsito e Distribuição.

**Americana, S. P.**  
**2015**

**FICHA CATALOGRÁFICA – Biblioteca Fatec Americana - CEETEPS  
Dados Internacionais de Catalogação-na-fonte**

H448i	<p>Henrique, AdeilsonHerrero A Influência das restrições de tráfego no custo das operações de coleta e entrega na região central de Campinas. / AdeilsonHerrero Henrique.– Americana: 2015. 64f.</p> <p>Monografia (Graduação em Tecnologia em Logística). - - Faculdade de Tecnologia de Americana – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Orientador: Prof. Me. Mauro Roberto Schluter</p> <p>1. Transporte de mercadoriasI. Schluter, Mauro Robertoll. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana.</p>
	CDU:658.788

Adeilson Herrero Henrique

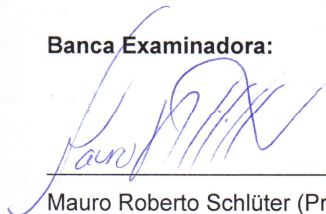
**A INFLUÊNCIA DAS RESTRIÇÕES DE TRÁFEGO NO CUSTO DAS  
OPERAÇÕES DE COLETA E ENTREGA NA REGIÃO CENTRAL DE  
CAMPINAS**

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Logística pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – FATEC/ Americana.

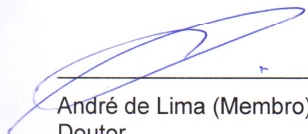
Área de concentração: Tráfego, Trânsito e Distribuição.

Americana, 09 de Dezembro de 2015.

**Banca Examinadora:**



Mauro Roberto Schlüter (Presidente)  
Mestre  
Fatec Americana



André de Lima (Membro)  
Doutor  
Fatec Americana



Marcos de Carvalho Dias (Membro)  
Doutor  
Fatec Americana

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pela saúde, persistência e inteligência que foram determinantes para realização desse trabalho;

A toda minha família, pais, irmãos, filhos e esposa, que sempre estiveram do meu lado, me apoiando nos momentos difíceis;

A todos os professores do curso de logística do Centro Paula Souza de Americana.

Em especial aos Professores Dr. André de Lima, Me. Maricê Léo Sartori Balduccio meu orientador acadêmico Prof. Me. Mauro Roberto Schluter, com respeito e admiração, sempre dispostos a me orientar com seriedade e responsabilidade.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a todos os amigos de caminhada do curso superior em Logística, aos meus filhos Leonardo e Vinícius e minha esposa Lucineide Gianini, que souberam entender o tempo que fiquei ausente me dedicando ao curso.

## RESUMO

Tendo-se em vista as dificuldades que as transportadoras encontram ao realizar suas operações de coleta entrega nos grandes centros urbanos por conta das restrições de trânsito, fazendo assim, com que os custos operacionais aumentem. O presente trabalho busca conhecer como funcionam as atividades de coleta e entrega na região central de Campinas e identificar alternativas que possam fazer com que os transportadores diminuam os custos operacionais. Para tanto, foram realizadas pesquisas bibliográficas e entrevistas com especialistas dos setores de transportes de carga e planejamento urbano. Verificou-se que embora sejam tomadas ações constantes para melhorar o tráfego no local, as alternativas nunca conseguem satisfazer todos envolvidos: transportadores, pedestres, comerciantes.

**Palavras Chave:** Restrição; Transportadores; Custos.

## **ABSTRACT**

*Bearing in mind the difficulties that carriers are to perform their delivery gathering operations in large urban centers due to the traffic restrictions, doing so with that operating costs increase, this study seeks to understand how they work collection activities and delivery in the central region of Campinas and identify alternatives that can cause carriers reduce operating costs. For this purpose were conducted literature searches and interviews with experts from cargo transport and urban planning sectors. It was found that although constant actions are taken to improve traffic at the site, the alternatives can never satisfy everyone involved, transporters, pedestrians, traders.*

**Keywords:** *Restriction; conveyors; Costs.*



## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>IX</b>
<b>LISTA DE FIGURAS E DE TABELAS.....</b>	<b>9</b>
1.1 INTRODUÇÃO.....	10
1.2 OBJETIVO.....	10
1.3 JUSTIFICATIVA.....	11
1.4 METODOLOGIA.....	11
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	12
<b>2 LOGÍSTICA.....</b>	<b>14</b>
2.1 A IMPORTANCIA DA LOGÍSTICA.....	14
2.2 TRANSPORTE DE CARGA.....	16
2.3 MODAIS DE TRANSPORTE.....	16
<b>2.3.1 TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS.....</b>	<b>18</b>
<b>2.3.2 TRANSPORTE AQUAVIÁRIO.....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.3 TRANSPORTE FERROVIÁRIO.....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.4 AÉREO.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.5 DUTOVIÁRIO.....</b>	<b>21</b>
2.4 CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	22
2.5 DISTRIBUIÇÃO FÍSICA.....	23
2.6 TRANSPORTE URBANO DE CARGA (TUC).....	24
<b>2.6.1 O TRANSPORTE DE CARGA URBANA NO BRASIL.....</b>	<b>25</b>
<b>2.6.2 A IMPORTÂNCIA DA MOVIMENTAÇÃO DE CARGA URBANA PARA O SETOR PRODUTIVO.....</b>	<b>27</b>
2.7 CUSTOS DE TRANSPORTE.....	28
<b>2.7.1 FATORES QUE INFLUECIAM O AUMENTO DO FRETE MODO RODOVIÁRIO.....</b>	<b>30</b>
<b>2.7.2 OPORTUNIDADES DE REDUÇÃO DE CUSTOS.....</b>	<b>33</b>
2.8 LEGISLAÇÃO PARA O TRANSPORTE DE CARGA ATRAVÉS DE CAMINHÕES NA REGIÃO CENTRAL DE CAMPINAS.....	35
2.9 CLASSIFICAÇÃO E CAPACIDADE DOS VEÍCULOS UTILIZADOS.....	41

<b>3</b>	<b>ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>45</b>
3.1	DIFICULDADE OPERACIONAL .....	46
3.2	OPERAÇÃO DE COLETA E ENTREGA NA REGIÃO CENTRAL DE CAMPINAS 48	
3.3	COMPARAÇÃO DOS CUSTOS ANTES E DEPOIS DAS RESTRIÇÕES .....	51
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>57</b>
<b>5</b>	<b>Conclusão.....</b>	<b>60</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>61</b>

## LISTA DE FIGURAS E DE TABELAS

<b>Tabela 1: Comparação das características de serviço entre os modais.</b>	<b>18</b>
<b>Figura 2: Porcentagem de utilização de modais de transporte.</b>	<b>19</b>
<b>Figura 3: Fluxo operacional de distribuição física.</b>	<b>24</b>
<b>Figura 4: Mapa do anel rodoviário de Campinas.</b>	<b>36</b>
<b>Figura 5: Mapa do anel da Integração Engenheiro Rebouças.</b>	<b>37</b>
<b>Figura 6: Mapa do Distrito de Nova Aparecida</b>	<b>38</b>
<b>Figura 7: Selo de autorização para circulação.</b>	<b>39</b>
<b>Figura 8: Local apropriado para anexar o selo de autorização.</b>	<b>40</b>
<b>Figura 9: Placa que indicam restrições para veículo com mais de 14mt de comprimento.</b>	<b>40</b>
<b>Figura 10: Imagem de caminhão VUC</b>	<b>41</b>
<b>Figura 11: Imagem de caminhão 3/4.</b>	<b>42</b>
<b>Figura 12: Imagem de caminhão toco.</b>	<b>42</b>
<b>Figura 13: Imagem de caminhão truck.</b>	<b>43</b>
<b>Figura 14: Imagem de Furgão modelo Kangoo.</b>	<b>43</b>
<b>Figura 15: Imagem de Furgão modelo Master.</b>	<b>44</b>
<b>Figura 16: Mapa das Macrozonas de Campinas em destaque região central no Mz4.</b>	<b>46</b>
<b>Figura 17: Av. Francisco Glicério, centro de Campinas, ponto de carga e descarga.</b>	<b>49</b>
<b>Figura 18: Rua Ferreira Penteado, centro de Campinas ponto de carga e descarga.</b>	<b>49</b>
<b>Figura 19: Carros estacionados em pontos para carga e descarga</b>	<b>50</b>
<b>Figura 20: Dificuldade para trafegar na Rua Costa Aguiar no centro de Campinas.</b>	<b>51</b>
<b>Figura 21: Av. Francisco Glicério passando por obras no centro de Campinas.</b>	<b>51</b>
<b>Figura 22: Tabela mostra análise para calculo de frete de terceiro.</b>	<b>53</b>
<b>Figura 23: Custo das operações de coleta/entrega antes das restrições.</b>	<b>53</b>
<b>Figura 24: Custo das operações de coleta/entrega depois das restrições.</b>	<b>53</b>
<b>Figura 25: Trabalhadores realizando entregas com carrinho de mão.</b>	<b>54</b>
<b>Figura 26: Ponto de carga e descarga ocioso e bicicleta com baú.</b>	<b>55</b>

## **INTRODUÇÃO**

A movimentação de cargas nos centros urbanos é fundamental para economia do país e o abastecimento da população. No entanto, os grandes centros brasileiros estão com dificuldades em conciliar o trânsito de pessoas e cargas no mesmo espaço, já que apresentam crescimento desordenado, falta de planejamento, baixo investimento em transporte coletivo de passageiros, falta de infraestrutura e crescente adensamento populacional. Mesmo sendo uma cidade tão grande, Campinas também sofre por ter um crescimento desordenado, concentrado e sem planejamento. A Região Central de Campinas é a que está mais densamente urbanizada, sendo altamente verticalizada. A fim de reduzir os impactos no trânsito causados pelos caminhões, a cidade de Campinas está adotando medidas restritivas à movimentação de caminhões de grande porte na região central da cidade. Mas essas mudanças fazem com que as empresas de transporte tenham que se adequar a essas medidas elevando os custos de suas operações de coleta e entregas nessa região.

### **1.2 OBJETIVO**

Este trabalho tem como objetivo investigar a relação entre as restrições de trânsito impostas aos caminhões na região central de Campinas e a influência que essas restrições têm no aumento dos custos nas operações de coleta e entrega para os transportadores de carga. A logística é uma atividade antiga, mas de conceitos gerenciais dos mais modernos, se tornando uma ferramenta gerencial capaz de agregar valor ao produto através de serviços prestados, contribuindo, significativamente, para a diminuição dos custos das empresas.

No entanto, os grandes centros não foram preparados para suportar o crescimento desordenado e sem planejamento de pessoas, comércio e empresas. Nessas regiões centrais, existe um aglomerado de pessoas, carros, caminhões, ambulantes, lojas, todos disputando o mesmo espaço. A maior dificuldade que os municípios encontram é fazer valer o direito de ir e vir com qualidade, respeitando as pessoas e principalmente a natureza.

Todo esse despreparo tem refletido negativamente nas operações logísticas de empresas de transporte de carga urbana, pois se torna cada vez mais difícil realizar entregas e coletas nas regiões centrais de grandes cidades devido ao grande número de restrições impostas pelos municípios.

Este estudo visa contribuir com novas informações que ajudem identificar pontos de melhorias que possam facilitar o trabalho das transportadoras auxiliando na diminuição dos custos com transporte de carga e descarga nessa região.

### **1.3 JUSTIFICATIVA**

Existem poucos estudos sobre o transporte urbano de cargas, principalmente relacionados aos impactos que os mesmos têm nos custos das operações de coleta e entrega nos grandes centros urbanos.

Uma pesquisa realizada em 2012 pela Confederação Nacional de Transito (CNT) afirma que:

Restringir a circulação de veículos de carga nas grandes cidades acaba elevando o frete. À medida que as empresas têm dificuldades em distribuir as mercadorias nos grandes centros urbanos, os consumidores também são afetados, com produtos mais caros, entregas em atraso e queda na qualidade do serviço prestado. É o repasse dos custos extras adicionais ao processo de distribuição.

Para tanto o estudo se justifica em função da necessidade de identificar um ponto de equilíbrio entre município, comerciantes, transportadores e sociedade, afim de reduzir os custos com transporte de carga urbana e melhora da qualidade de vida.

### **1.4 METODOLOGIA**

A primeira etapa do trabalho consiste na realização de revisão bibliográfica, visando assuntos relacionados ao tema. Não foi encontrado um número expressivo de publicações sobre transporte de cargas em áreas urbanas, principalmente na escala de análise das restrições de trânsito e custos relacionados. A maior fonte de informações foram *sitese* documentos disponíveis na Internet. Os assuntos abordados foram:

- Logística e modais;
- Distribuição física;
- Transporte Urbano de Carga;
- Custos com operações de coleta e entrega;
- Legislação sobre restrições de trânsito na região central de Campinas.

A partir da revisão bibliográfica, deu-se início à fase de levantamento de dados. O trabalho contempla a análise das restrições de trânsito ao tráfego de caminhões de grande porte na região central de Campinas, os quais têm uma grande influência no aumento nos custos das operações de coleta e entrega de transportadoras na região de Campinas, o autor usou como base uma empresa de transporte da região metropolitana de Campinas que tem uma grande movimentação de carga por mês nessa região.

## **1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO**

O capítulo 1 trata da Introdução do trabalho, apresentando o objetivos da pesquisa, justificativas, a maneira como o trabalho foi desenvolvido e a estrutura do texto final da dissertação de graduação.

O capítulo 2 fala sobre a Logística e sua importância no meio empresarial e posteriormente, relata um pouco sobre o transporte de carga e seus modais.

O capítulo 3 apresenta referencial teórico sobre cadeia de suprimentos, cadeia de distribuição física e o Transporte Urbano de Carga – TUC. Este capítulo tem o objetivo de conhecer um pouco sobre as operações e movimentação de carga nas áreas urbanas.

O capítulo 4 aborda a relação entre os custos de transporte, buscando identificar pontos de melhorias que ajudem na visualização e oportunidade de redução de custos com transporte e operações de coleta e entrega. Este capítulo apresenta ainda a legislação existente para o transporte na região central de

Campinas, que consiste principalmente nas restrições à circulação de veículos de grande porte à operação de carga e descarga.

O capítulo 5 apresenta o estudo de caso tendo como base uma empresa de transporte da região, onde o objetivo é afirmar que as restrições de trânsito encarecem as operações de coleta e entrega para os transportadores, é feita uma comparação dos custos antes e depois das restrições.

## 2 LOGÍSTICA

Logística é uma palavra de origem francesa do verbo *loger*, que na verdade significa alojar. Considera-se que o termo é de origem militar e significa a arte de transportar, abastecer e alojar tropas. Antes que as empresas em geral mostrassem muito interesse em administrar atividades logísticas de forma coletiva, a área militar do Governo Federal Americano estava bem organizada para desempenhar estas funções. Os militares foram os grandes pioneiros da logística, eles já reconheciam a importância dessas atividades como aquisição, estoque, definição de especificações, transporte e administração de estoques a maior parte das quais está incluída na definição logística (BALLOU, 1995, p. 19).

Novaes (2004, p.35) também apresenta um conceito técnico sobre logística: “É o processo de planejar, programar e controlar de maneira eficiente o fluxo e armazenagem de produtos bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o objetivo de atender aos requisitos de consumidor”.

O objetivo da logística empresarial é estudar como a administração pode promover melhor nível de rentabilidade nos serviços de distribuição dos clientes e consumidores, através de planejamento, organização e controle efetivo para as atividades de movimentação e armazenagem que visam facilitar o fluxo de produtos. O conceito de sistema logístico como um todo, ao invés de uma série de funções discretas e independentes. Progressos na tecnologia do processamento de informações e nas comunicações contribuem para permitir a administração do sistema como um todo e a aplicação de conceitos e regras de decisão cada vez mais sofisticada aos processos de planejamento e administração. Melhorias nos transportes e na tecnologia de manipulação de materiais propiciam maior número de opções no projeto do sistema logístico (ALVARENGA e NOVAES, 2001).

### 2.1 A IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA



Muitas pessoas não se dão conta da importância e o peso da palavra logística. Para introduzir a temática logística, considera-se uma situação corriqueira, mas que parece ilustrativa: quando um consumidor adquire um televisor, no geral, não reflete na complexidade do processo que permitiu que aquele objeto pudesse estar naquele local e condições (embalagem, segurança, etc.), aquele custo, de forma a satisfazer as suas necessidades naquele momento. O fato é que o televisor percorreu um longo caminho até chegar ao ponto de venda, no moderno hipermercado da grande cidade ou mesmo na tradicional loja do bairro mais isolado. O correto é que em todo esse longo percurso, com muitos obstáculos, intervêm muitas pessoas e organizações, são tomadas muitas decisões, utilizados múltiplos recursos e atividades que, conjugada mente, asseguram a ligação entre produtos e consumidores, num processo que, em termos gerais, pode-se designar por logística.

As empresas gastam um tempo enorme buscando maneiras de diferenciar suas ofertas de produtos em relação às da concorrência. Quando a administração reconhece que a logística afeta uma significativa parcela dos custos da empresa e que o resultado das decisões tomadas quanto aos processos da cadeia de suprimentos proporciona diferentes níveis de serviços ao cliente, atinge uma condição de penetrar de maneira eficaz em novos mercados, de aumentar sua fatia do mercado e de aumentar os lucros, isto é, uma boa gestão da cadeia de suprimentos pode gerar vendas, e não apenas reduzir os custos. Considere como a rede Wal-Mart usou a logística como a parte central de sua estratégia competitiva para tornar-se a principal rede mundial de varejo Ballou (2006, p.36).

Reforça Ballou (1995), a maioria das empresas de serviços ou agências e instituições governamentais, assim como todas as empresas privadas, necessitam do auxílio de um especialista em logística em variados graus. Assim, o interesse pela logística tem aumentado muito nos últimos anos. Cada vez mais pessoas estão enxergando na logística uma perspectiva de um bom emprego, o que está levando cada vez mais pessoas aos cursos sobre logística. As organizações e executivos estão percebendo que a logística é fundamental para o sucesso de suas organizações.

Os administradores estão reconhecendo, a necessidade de se estabelecer um conceito bem definido de logística industrial, uma vez que começam a compreender melhor o fluxo contínuo de materiais, as relações tempo-estoque na produção e distribuição e os aspectos relativos ao fluxo de caixa no controle de materiais. A verdade é que o enfoque da administração está mudando o tradicional “produza,

estoque, venda” para um conceito mais atualizado que envolve “definição de mercado, planejamento do produto, apoio logístico”. Assim pode-se observar que a importância da logística vem crescendo à medida que os desafios do mercado aumentam. A globalização, sem sombra de dúvida, vem trazendo novos desafios para todos os ramos da administração, que está sendo obrigada a repensar seus conceitos e modelos BALLOU (1995).

## **2.2 TRANSPORTE DE CARGA**

Fica impossível então não associar a logística ao transporte, inicialmente deve-se responder: o que é transporte?

Segundo Ferraz e Torres (2004, p.02) "transporte é a denominação dada ao deslocamento de pessoas e de produtos. O deslocamento de pessoas é referido como transporte de passageiros e o de produtos, como transporte de cargas"

Para Novaes (2004, p.33) "transporte é o ato simples de levar alguma matéria-prima ou produto de um local para outro".

O transporte é o principal componente do sistema logístico, pois atinge diretamente o tempo de entrega, a confiabilidade e a segurança dos produtos.

Caixeta-Filho e Martins (2001, p.16) destacam que:

O transporte tem como uma função básica a de proporcionar aumento de disponibilidade e acesso a bens que de outra maneira não estariam disponíveis para a sociedade ou estariam apenas a um elevado preço, promovendo-se, assim, a integração entre as sociedades que produzem bens diferentes entre si.

## **2.3 MODAIS DE TRANSPORTE**

O tempo de trânsito gasto por uma carga afeta diretamente os prazos e reabastecimento como tempo despendido pelo embarcador na consolidação e

manuseio, tempo de viagem propriamente dito, os tempos necessários aos transbordos (caso haja) e o tempo necessário para liberação da carga por ocasião do recebimento.

“A quantidade de manuseios e transbordos faz com que a possibilidade de avarias aumente significativamente. Assim, justifica-se a utilização de um modal cujo frete seja sensivelmente mais caro como, por exemplo, quando se tratar de uma mercadoria frágil”(RODRIGUES, 2003, p.32):

- As principais variáveis de decisão quanto à seleção dos modais de transporte são;
- Disponibilidade e frequência do transporte;
- Confiabilidade do tempo de trânsito;
- Valor do frete;
- Índice de faltas e/ou avarias (taxa de sinistralidade);
- Nível de serviços prestados.

Para Ribeiro(2004), o uso de mais de um modal é justificado porque cada um deles possui vantagens tanto pelo serviço como pelo custo. Para escolher a melhor combinação, deve-se observar o valor agregado de cada produto, assim como a segurança no transporte. Uma forma de medir o seu nível de produção é determinando o momento de transporte, ou seja, total de toneladas-quilômetros executado pelos diversos modos. Em relação aos modais, há cinco pontos para se classificar o melhor transporte: velocidade, consistência, capacidade de movimentação, disponibilidade e frequência. Na tabela 1, pode-se observar que, sendo a pontuação menor, significa que o modal não possui excelência naquela característica.

Características	1	2	3	4	5
Velocidade	dutoviário	aquaviário	ferroviário	rodoviário	aéreo
Consistência	aéreo	aquaviário	ferroviário	rodoviário	dutoviário
Capacidade de Movimentação	dutoviário	aéreo	rodoviário	ferroviário	aquaviário
Disponibilidade	dutoviário	aquaviário	aéreo	ferroviário	rodoviário
Frequência	aquaviário	aéreo	ferroviário	rodoviário	dutoviário

**Tabela 1:** Comparação das características de serviço entre os modais.

**Fonte:** Gestão da Cadeia de Suprimentos Integrada a Tecnologia da Informação p.85.

### 2.3.1 TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS

O modal utilizado para a movimentação de cargas dentro do perímetro urbano é o rodoviário.

Para Fleury (2000), este modo é amplamente utilizado devido a sua praticidade, no que se refere à movimentação de diversos tipos de carga (completa ou fracionada) do ponto de origem a um destino. E como no Brasil as rodovias são construídas com fundos públicos, mesmo com algumas concessões a empresas privadas, deparamos com custos fixos baixos, mas médios custos variáveis (combustível, pedágios, manutenções etc.).

Segundo Hara (2013, p. 62) transporte rodoviário de carga é “ideal para quantidades pequenas de produtos acabados ou semiacabados em rotas de curta distância, podendo chegar aonde os trens não chegam”.

Vantagens do caminhão segundo Ballou (1993): serviço porta-a-porta (dispensando várias cargas e descargas entre origem e destino – como é comum nos modos aéreo e ferroviário); frequência e disponibilidade dos serviços e velocidade e conveniência no transporte porta-a-porta;

Segundo Hara (2013), dentre os principais gargalos do transporte rodoviário nacional, podem-se apontar:

- Idade média da frota de caminhões no país: 18,8 anos, com muitos veículos beirando 40 anos, segundo dados constantes no site da ANTT;
- Segundo a Associação Nacional dos Transportadores de Cargas, a idade média é de 20 anos para autônomos e 12 anos para empresas (fonte: site da ANTT, dados de agosto de 2006);
- Má conservação das rodovias em grande parte do país;
- Sinalização ruim ou inexistente em muitos trechos;
- Rodovias que atravessam cidades e centros urbanos, sem rotas alternativas viáveis;
- Ausência ou precariedade de recursos de telecomunicações acompanhando as rodovias;
- Falta de infraestrutura de acesso rodoviário aos portos, onde faltam pátios para estacionamento e filas, congestionando rodovias;
- Expressivo número de roubos de cargas e assaltos a caminhões em plena rodovia;
- Excessivo número de empresas no setor.

Esse tipo de modalidade de transporte é utilizado para cargas pequenas e médias, para curtas e médias distâncias, com coleta e entrega ponto a ponto. O transporte rodoviário oferece uma ampla cobertura, podendo ser caracterizado como flexível e versátil, sendo mais compatível com as necessidades de serviço ao cliente do que outros modos de transporte. Conforme figura 2, no Brasil é o modal mais utilizado para transporte de cargas, (FARIA E COSTA 2010).

<b>MODOS</b>	<b>1999</b>
Rodoviário	61,8%
Ferrovário	19,5%
Aquaviário	13,8%
Outros	4,9%

Figura 2: Porcentagem de utilização de modais de transporte.  
Fonte: Gestão de Custos Logísticos p. 89

### 2.3.2 TRANSPORTE AQUAVIÁRIO

O transporte aquaviário inclui as atividades de navegação marítima de longo curso e cabotagem, navegação interior, navegação de apoio e portos.

No entendimento de McCarthy e Perreault (1997 apud Hara, 2013, p.70),

O transporte fluvial e marítimo é o modo de embarque mais lento, geralmente, é o mais barato para cargas pesadas, e frequentemente é o único meio viável para o transporte internacional. Isso explica porque cidades portuárias como Boston, Nova Iorque, Roterdã, Osaka e Cingapura são importantes centros de comércio internacional.

Para Fernandes (2012), é um sistema de transporte que utiliza o complexo fluvial de um país ou região. É o meio mais antigo de transporte, as hidrovias são caminhos predeterminados para o tráfego aquático. Esse modelo é muito utilizado em países desenvolvidos para transportes de grandes volumes a longas distâncias, as hidrovias representam um modal de transporte mais barato que rodovias e ferrovias. Vantagens de se investir na malha hidroviária: redução no custo dos transportes; menor risco de acidentes fatais; redução do custo de manutenção de rodovias e menor emissão de poluentes.

### 2.3.3 TRANSPORTE FERROVIÁRIO

Embora não seja muito utilizado no Brasil, o transporte ferroviário de carga é muito importante para economia do país.

Segundo HARA (2013, p.58) trata-se de um transportador lento de matérias-primas ou manufaturados e baixo valor para longas distâncias. O vagão gasta cerca de 70% do tempo carregando e descarregando, locomovendo-se de um ponto a outro dentro do terminal. Ideal para cargas a granel, como carvão, cereais, bem como produtos refrigerados e automóveis, que requerem proteção especial.

Segundo Ballou (2001):

“A ferrovia é basicamente um transportador de longo curso e um movimentador lento de matéria-prima (carvão, madeira e produtos químicos) e de produtos manufaturados de baixo valor (alimentos, papel e produtos de madeira) e prefere mover embarques de carregamento completo” (2001 p.123).

### 2.3.4 AÉREO

O transporte de carga aérea é considerada todos materiais transportados por meio de aeronaves, cujo valores agregados são normalmente suficientemente elevados para justificar a utilização deste modal.

Tem tido demanda crescente e usuários no segmento de cargas com serviço regular, mesmo apesar de seu frete exceder o valor do frete rodoviário em mais de 3 vezes, e em 14 vezes o ferroviário, segundo Ballou (1993 apud HARA 2013) ou pouco mais de duas vezes que o rodoviário, de acordo com McCarthy e Perreault (1997 apud HARA 2013, p. 67).

Segundo Hara (2013), toda vantagem está na sua velocidade sem paralelo, em especial para longas distâncias, mas os tempos de carga e descarga e de taxiamento em aeroportos retiram muitas das vantagens da rapidez em trânsito. Tipos de cargas transportadas: predominam produtos de muita urgência em relação às situações de rotina; produtos de alto valor ou altamente perecíveis são ideais, alimentos, flores etc.

Segundo Ballou (2001 p. 125),

O serviço aéreo existe nas formas comum, contratado e privado. O serviço aéreo direto é oferecido em sete tipos: transportadoras de carga geral de linha; transportadoras de carga geral; linhas aéreas de serviço local; transportadoras suplementares; táxis aéreos; linhas aéreas comutadoras; transportadores internacionais.

### 2.3.5 DUTOVIÁRIO

Este modal oferece serviços e capacidades limitadas. Apenas alguns tipos de produtos podem ser transportados através do mesmo: petróleo cru e alguns produtos químicos.

Para Ballou,

A movimentação do produto por meio de dutovia é muito vagarosa, cerca de 3 a 4 milhas por hora (entre 4 e 6,5 quilômetros por hora). Mas comparada a outros modais que não operam 24 horas por dia e 7 dias por semana, a mesma se torna efetivamente mais rápida. A capacidade da dutovia é alta,

podendo carregar até 89 mil galões (340 mil litros) por hora (em um duto de 12 polegadas de diâmetro) (2001 p. 126).

Além de ser o mais confiável de todos os modais: há poucas interrupções para causar variabilidade no tempo em trânsito. Também, o nível de perdas e danos é pequeno já que líquidos e gases não estão sujeitos ao dano no mesmo grau que os produtos manufaturados e os riscos de possíveis transtornos são limitados.

Mesmo sendo um modal confiável, afirma Fernandes (2012, p. 96):

Modal pouco conhecido e muito utilizado no comércio exterior brasileiro. No período de janeiro de 1996 a abril de 2007, nas importações brasileiras, esse modal foi responsável por 0,63% das importações em termos de valor e por 3,25% das importações do ponto de vista de peso. Esse modal utiliza-se da força da gravidade ou aplicação de pressão mecânica, para através de dutos realizar o transporte de grãos. Vale registrar que é um transporte que não causa poluição, não congestionamento e é relativamente barato.

## **2.4 CADEIA DE SUPRIMENTOS.**

A gestão da Cadeia de Suprimentos pode ser definida como o planejamento e a gestão de todas as atividades associadas à logística, bem como a coordenação e colaboração entre todos os parceiros da cadeia, sejam eles fornecedores, prestadores de serviço ou consumidores.

Para Novaes (2007, pg. 38)

Quando adquirimos um produto, não imaginamos o longo processo necessário para converter matéria-prima, mão-de-obra e energia em algo útil ou prazeroso. Muitas vezes, produtos complexos como o automóvel requerem matéria-prima de natureza variada (metais, plásticos, borracha, tecidos) e são montados a partir de um número muito elevado de componentes. Noutros casos, como uma bandeja de ovos frescos, o produto é formado pelo elemento básico (os ovos), mas há que se considerar também o suporte de plástico, a etiqueta e o código de barras. Mas, na maioria dos casos, o caminho é mais longo. Uma geladeira, por exemplo, utiliza componentes fabricados por outras indústrias, como é o caso do compressor. A fábrica de compressores, por sua vez, necessita de fios elétricos, metais e outros elementos para sua produção, componentes esses fornecidos por outras empresas. O longo caminho que se estende desde as fontes de matéria-prima, passando pelas fábricas dos componentes, pela manufatura do produto, pelos distribuidores e chegando finalmente ao consumidor através do varejista constitui a cadeia de suprimentos.

Há pouco tempo, na década de 1990, o tempo médio necessário para uma empresa processar e entregar a um cliente um produto retirado do estoque de um



depósito variava entre 15 a 30 dias, às vezes até mais. Quando tudo ocorria dentro do planejado, o tempo médio para o consumidor receber os produtos adquiridos era longo. Porém, quando algo dava errado, e isso acontecia com frequência, como falta do produto em estoque, uma ordem de serviço perdia ou errada, ou uma entrega para o destino errado, o tempo total para atender os clientes aumentava ainda mais. Uma alternativa encontrada para o momento era aumentar os níveis de estoque, mesmo assim, os atrasos nas entregas eram comuns, devido grande número de variações no produto Bowersox, Closs e Cooper (2014).

Segundo Moura (2006 p.65):

Sendo certo que o conceito de SCM (*Supply Chain Management*) não atingiu ainda a maturidade, não restam dúvidas da sua ligação ao processo de integração das áreas funcionais nas décadas de 70 e 80 e, por outro lado, às mudanças no contexto dos negócios, alterações das estruturas empresariais (fusões, aquisições, reengenharia, etc.), mutações de mercado (desregulamentação, globalização), avanços tecnológicos (EDI, Internet, entre outros) e à queda da inflação, fomentadora de práticas especulativas, que dificultavam a cooperação e integração da cadeia de abastecimento.

## 2.5 DISTRIBUIÇÃO FÍSICA

As operações de distribuição física, segundo Bowersox e Closs (2001, p.57), “abrangem basicamente o processo de pedidos de clientes e a entrega de mercadorias”.

Destaca Moura (2006) que, não basta apenas produzir e vender: é preciso fazer chegar, com eficiência, os produtos aos clientes, o que significa dizer que, para além das funções de produção e marketing, eram necessárias eficientes atividades da distribuição física. Portanto, torna-se claro que a distribuição física tem influência direta no desempenho de marketing e das vendas, pois proporciona a disponibilidade de produtos de maneira econômica e em tempo hábil. O processo integral de conquistar e manter clientes podem ser divididos em atividades que geram transações e atividades de execução física. A publicidade e as vendas são atividades que geram transações, enquanto a distribuição física realiza atividades de execução física.

Para Novaes (2001), há uma correção estreita entre as atividades que constituem a distribuição física de produtos e os canais de distribuição. As atividades logísticas relacionadas à distribuição física são então definidas a partir da estrutura planejada para seus canais.

O ciclo comum de atividades: transmissão de pedidos, transporte da mercadoria pedida e entrega ao cliente, conforme mostra a figura.



**Figura3:** Fluxo operacional de distribuição física.

**Fonte:** completalog.com.br/operacao.htm

## 2.6 TRANSPORTE URBANO DE CARGA (TUC)

O transporte urbano de carga é muito importante para as operações logísticas, embora seja visto com maus olhos devido aos impactos causados no trânsito, é uma atividade muito importante para economia.

“Nada se transporta sem que se transite, assim como não há trânsito ou tráfego sem que se transporte. E ambos não ocorrem sem gerar um forte impacto sobre o território (e não só sobre o espaço), que é o substrato material sem o qual

não há movimento de nenhum veículo ou pessoa” JUNQUEIRA (1999, apud SILVA 2006).

Segundo CORRÊA (2005), transporte urbano de carga pode ser definido como a atividade de “movimentação de bens e haveres que são insumos ou produtos da vida da urbe (...) enfocando a circulação das cargas dentro do tecido urbano, especialmente no sistema viário de superfície”.

O transporte de carga em área urbana é, antes de tudo, uma atividade essencial para a economia urbana. O movimento urbano de bens é o lado escondido do transporte e, por causa do crescimento dos impactos econômicos e ambientais, torna-se imprescindível um conhecimento mais profundo a respeito das operações logísticas, principalmente nas grandes áreas metropolitanas (REYMÃO, 2002).

Contudo, a carga urbana parece ser encarada pelos habitantes das cidades e por suas autoridades de transporte e de trânsito como se fosse um mal necessário, um grande estorvo à circulação de carros de passageiros, como se os cidadãos pudessem viver nas cidades, com todos os demais atores econômicos, sem nutrir-se de alimentos, de insumos, de serviços, de matérias primas, de peças e bens de reposição (JUNQUEIRA, 1999). A atividade de carga e descarga é muitas vezes vista como ilegal e suportável “desde que não atrapalhem muito o movimento dos automóveis e seus estacionamentos” (SANT’ ANNA, 1994).

Afirmam Ferraz e Torres (2004, p.03):

O transporte urbano de cargas é em geral realizado por caminhões (de diversos tamanhos e formas), camionetas (caminhonetes) e peruas (vans). Também é utilizado o automóvel para carga de baixo peso e pequeno volume, como, por exemplo, carroça puxada por animal, carriola empurrada por pessoa (em pequenas distâncias) etc.

## **2.6.1 O TRANSPORTE DE CARGA URBANA NO BRASIL**

Em 2007, foi apresentado o Plano Nacional de Logística e Transporte (PNLT) e, segundo Zioni (2009), foi a primeira manifestação, em 20 anos, do esboço de uma

política de logística e transporte de carga no Brasil. Desenvolvido por meio de um processo participativo envolvendo atores públicos e usuários, o PNLT tem abrangência regional e estabelece vetores logísticos de acesso aos principais portos concentradores de cargas do país, tendo em vista agregar maior eficiência à infraestrutura nas regiões já desenvolvidas:

Um primeiro e fundamental objetivo do PNLT é a retomada do processo de planejamento no Setor dos Transportes, dotando-o de uma estrutura permanente de gestão e perenização desse processo, com base em um sistema de informações georreferenciado. Um segundo objetivo, também relevante, é a consideração dos custos de toda a cadeia logística que permeia o processo que se estabelece entre as origens e os destinos dos fluxos de transporte, levando à otimização e racionalização dos custos associados a essa cadeia. Um terceiro objetivo é a necessidade de efetiva mudança, com melhor equilíbrio, na atual matriz de transportes de cargas do País. Com o uso mais intensivo e adequado das modalidades ferroviária e aquaviária, tirando partido de suas eficiências energéticas e produtividades no deslocamento de fluxos de maior densidade e distância de transporte. (MINISTÉRIO DO TRANSPORTE e MINISTÉRIO DA DEFESA, 2007. p. 07).

Em 2012, entrou em vigor a Lei Federal Nº 12.587/12, instituindo as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU). Esta lei impõe aos municípios com mais de 20 mil habitantes a concepção de um plano de mobilidade urbana compatível com os correspondentes planos diretores, incentiva à integração de diferentes modos de transportes e a melhoria da acessibilidade e da mobilidade das pessoas e das cargas nos municípios brasileiros:

Art. 2o. A política Nacional de Mobilidade Urbana tem por objetivo contribuir para o acesso universal à cidade, o fomento e a concretização das condições que contribuam para a efetivação dos princípios, objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano, por meio do planejamento e da gestão democrática do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana. Art. 3o. O Sistema Nacional de Mobilidade Urbana é o conjunto organizado e coordenado dos modos de transporte, de serviços e de infraestruturas que garante os deslocamentos de pessoas e cargas no território do Município. (BRASIL, 2012).

Dessa forma, verifica-se que o tema da carga urbana foi trazido pela Lei Federal Nº 12.587/12 para a escala dos municípios como um dos elementos principais do planejamento da mobilidade urbana, em conjunto com o transporte de passageiros, inserindo-o como um elemento a ser tratado pelas administrações municipais brasileiras.

## **2.6.2 A IMPORTÂNCIA DA MOVIMENTAÇÃO DE CARGA URBANA PARA O SETOR PRODUTIVO.**

No espaço urbano circula diariamente uma grande variedade de cargas: itens de consumo, materiais de construção, lixo urbano, correios e entre outras mercadorias e produtos. De acordo com Marra (1999) o papel do sistema de transporte é promover os meios que permitam suprir um determinado nível de demanda exigido. Cabe a esse sistema se responsabilizar pela manutenção do nível de serviço compatível com as exigências do mercado, assim como suprir e diversificar os serviços de transportes de acordo com a demanda por mercadorias solicitadas pela população. Marra (1999) aponta que cabe aos órgãos governamentais (setor público) e às empresas envolvidas no setor privado manter um nível de serviço adequado à demanda.

Para Ogdem (1992), o transporte urbano de cargas é importante por muitas razões. Dentre as mais significantes, podem-se destacar as implicações ambientais geradas pelo transporte urbano de carga, em termos de consumo de energia e espaço e emissão de poluentes e ruídos. O custo total do sistema de transporte de carga é significativo e tem uma relação direta com a eficiência da economia e com os custos das mercadorias. E, um eficiente sistema de transporte de carga, é fundamental para manter o padrão de qualidade de vida e para aumentar a competitividade da indústria na região em que a mesma está localizada. O autor cita ainda que, do ponto de vista da orientação política do planejamento, o objetivo maior do sistema de transporte urbano de carga é o de minimizar os custos sociais totais. Dessa forma, o autor recomenda ao planejador do transporte de carga urbana buscar o equilíbrio em seis objetivos específicos: os objetivos econômicos, a eficiência e a produtividade do sistema, o meio ambiente, a provisão de infraestrutura, a segurança viária, e a estrutura urbana. Segundo o autor, o objetivo econômico observará o desempenho macroeconômico do setor público para que tenha um desempenho no nível local, regional e nacional. A eficiência do sistema interferirá nos custos e na produtividade da carga pela redução dos custos operacionais dos transportes, especialmente, naqueles associados ao congestionamento de tráfego.

Cargas essencialmente refletem atividades econômicas. Não possuem função ou valor por si próprio, sua única função está na sua movimentação; bens de um local para outro onde possuam maior valor (ou seja, dispostos, no caso de resíduos). O transporte de cargas é a maneira pela qual os produtos são transferidos como parte do processo econômico de produção e consumo. (Santos e Aguiar, 2011. p. 193).

Um bom desempenho nas atividades logísticas, por sua vez, também colabora para uma maior eficiência das atividades econômicas, refletindo na qualidade de vida e no meio ambiente. Para Dutra (2004), o transporte de carga urbana tem a função de disponibilizar o produto reparado, modificado, armazenado ou consumido. Dessa forma, a movimentação da carga agrega não apenas valor espacial ao produto, mas o torna parte fundamental do desenvolvimento econômico do sistema de produção e consumo de uma cidade.

## **2.7 CUSTOS DE TRANSPORTE.**

É muito importante que as empresas de transporte saibam administrar suas contas de maneira eficaz, pois os custos com transporte são altos e muitas vezes difíceis de controlar.

Muitas empresas conseguem um diferencial competitivo no mercado mediante uma correta utilização dos modos de transporte; como o elo entre o fabricante e o consumidor final, portanto, precisa ser visto e analisado cuidadosamente, tendo em vista o seu impacto na apuração final dos Custos Logísticos Totais; portanto, as empresas devem sempre estar atentas ao gerenciamento dessa função, visto que sua eficiência está ligada à satisfação do cliente e à minimização dos custos. (Costa e Faria 2010, p.87).

Complementa as autoras que os custos de transporte deveriam ser observados sob duas óticas: a do Usuário (contratante) e a da empresa operadora (que possui frota própria).

Independentemente de uma operação ser própria ou terceirizada, a melhor alternativa é sempre a que consegue buscar a otimização com transporte, a fim de reduzir os custos.

De acordo com Ballou (2006. p, 56):

Os custos a que a empresa se sujeita em matéria de suprimento físico e distribuição física acabam determinando a frequência com que seu sistema

logístico precisa ser replanejado. Sendo todos os outros fatores iguais, e constituindo os custos logísticos uma fração pequena do total, uma empresa produtora de mercadorias de alto valor (por exemplo, peças de máquinas ou computadores) normalmente pouca atenção prestará à otimização da estratégia logística. Quando, porém, os custos logísticos são elevados, como é usual no caso de produtos químicos embalados e de produtos alimentícios, a estratégia logística passa a constituir uma preocupação fundamental. Com custos logísticos elevados, mesmo os menores aperfeiçoamentos proporcionados pelo replanejamento frequente podem representar substanciais reduções de custos.

Os custos com transporte, segundo Bowersox e Closs (2001), são influenciados, basicamente, pelos seguintes fatores econômicos:

- **Distância:** é o que tem maior influência no custo, pois afeta os custos variáveis. Embora a relação custo/distância seja considerada linear, ou seja, quanto maior à distância, maior o custo total, mas o custo de frete por quilômetro rodado diminui, gradualmente, com a distância, em função de os custos fixos permanecerem os mesmos;
- **Volume:** segue o princípio da economia de escala, ou seja, o custo do transporte unitário diminui à medida que o volume da carga aumenta. Com carga consolidada e ocupação completa da capacidade do veículo, tem-se uma diluição dos custos por unidade transportada;
- **Densidade:** é a relação entre peso e volume e incorpora considerações de peso a ser transportado e espaço a ser ocupado. Um veículo, normalmente, é mais restrito quanto ao espaço do que quanto ao peso. Em termos logísticos, para melhorar aproveitamento da capacidade do veículo, deve-se aumentar a densidade da carga. Esses custos devem ser balanceados com os custos dos sistemas de carga/descarga, no intuito de minimizar o custo total;
- **Facilidade de acondicionamento:** refere-se às dimensões da carga e de como estas possam afetar o aproveitamento do espaço do veículo (carreta, contêiner, vagão etc.). Produtos com tamanhos ou formas não padronizadas levam ao desperdício de espaço, o que gera custos desnecessários;
- **Facilidade de manuseio:** para agilizar e facilitar a carga/descarga pode ser utilizado equipamentos especiais que, também afetam o custo de manuseio/movimentação;

- Responsabilidade: o grau de responsabilidade está relacionado à questão do risco e incidência de reclamações, contemplando as características da carga a ser transportada, tais como: suscetibilidade de avarias, de roubo, de combustão ou explosão espontânea, riscos de deterioração e produtos com alto valor agregado (seguro de carga); e.
- Mercado: os custos de frete são influenciados por fatores de mercado, tais como sazonalidade das movimentações dos produtos, intensidade e facilidade de tráfego, nacional ou internacional, entre outros. A existência de carga em rotas de retorno, por exemplo, pode reduzir o custo do frete por unidade de peso. Se isso não ocorre e o veículo volta vazio, o custo de retorno irá onerar o custo da viagem inicial.

### **2.7.1 FATORES QUE INFLUECIAM O AUMENTO DO FRETE MODO RODOVIÁRIO**

Segundo Costa e Faria (2010), os custos com transporte de uma empresa que possui frota própria podem ser fixos ou variáveis, mas para classificá-los, depende tanto da operação da empresa, como de ocorrências do fato gerador. Como exemplo, se o motorista tiver um rendimento mensal, esse custo será fixo; se esse profissional for remunerado por quilometragem, o custo passará a ser variável.

#### **Estão associados ao custo fixo:**

- Salário do motorista e dos ajudantes: gastos mensais com salário da equipe, incluindo benefícios e os encargos sociais;
- Manutenção – oficina própria: gastos mensais com salários do pessoal de manutenção dos veículos, incluindo benefícios e encargos;
- Depreciação dos veículos: corresponde à perda de valor do ativo, destinada à reposição do veículo, no final de sua vida útil, em função do desgaste pelo uso e/ou ação do tempo;
- Depreciação do equipamento: o equipamento corresponde à carroceria ou à carreta acoplada ao veículo de tração e sua reposição refere-se à perda de



valor do ativo, destinada à reposição do mesmo, ao final da vida útil daquele que, atualmente, está em operação;

- Licenciamento e IPVA do veículo: representam as taxas e tributos que o proprietário do veículo deve recolher para que lhe seja permitido transitar, que devem ser alocados 1/12 por mês;
- Seguro do veículo: corresponde a um prêmio anual pago à seguradora para ressarcimento de eventuais sinistros ocorridos com o veículo. Esse valor é pago de forma anual, que deve ser alocado 1/12 por mês;
- Seguro dos equipamentos: de forma semelhante ao seguro do veículo, e pago, também, um prêmio anual à seguradora, para ressarcimento de eventuais sinistros ocorridos com os equipamentos, que deve ser alocado 1/12 por mês;
- Seguro de responsabilidade civil facultativa: esse é um prêmio anual de seguro, pago a uma seguradora, que visa à cobertura de eventuais danos materiais e/ou causados a terceiros. Para cada cobertura, há um prêmio anual que deve ser alocado 1/12 por mês; e
- Custo de oportunidade sobre os ativos investidos: corresponde ao ganho que seria obtido no mercado financeiro, caso o capital empregado em veículos e equipamentos de transporte não tenha sido utilizado para sua aquisição.

**Os custo variáveis**, tomando-se por base a quilometragem percorrida, podem ser:

- Peças, acessórios e material de manutenção: são os gastos mensais com peças, acessórios e material de manutenção, rateados pela quilometragem rodada a cada mês pelo veículo;
- Combustível: são gastos efetuados com combustível para cada quilômetro percorrido pelo veículo;
- Óleos lubrificantes: é um gasto correspondente à lubrificação do veículo e é composto de dois segmentos principais: a lubrificação interna do motor e o sistema de transmissão do veículo;
- Pedágios: é um gasto correspondente à utilização e conservação das rodovias públicas;

- Lavagens e graxas: são os gastos correspondentes à lavagem e à lubrificação externa do veículo; e
- Pneus: são os gastos referentes à rodagem dos pneus utilizados no veículo, incluindo a sua compra, substituição de câmaras, protetores e reformas do pneu (recauchutagens e/ou recapagens).

É preciso analisar a ociosidade dos veículos tanto na ida como na volta, conforme Ribeiro (2004 p, 72):

Existem caminhões, cavalos-mecânicos e carretas vazias ou parcialmente carregadas em movimento em uma parte do tempo, com frequência exagerada. Várias empresas e setores inteiros utilizam veículos e contêineres especializados de custo bastante compensador na viagem de ida, mas que sempre retornam vazios.

Segundo a Diretoria Corporativa de uma empresa de transporte da região metropolitana de Campinas, existem vários fatores que contribuem significativamente para o aumento dos custos que compõe o frete:

- Aumento da criminalidade e roubo de cargas e em grandes capitais com destaque especial para o Rio de Janeiro (RJ);
- Alteração na legislação trabalhista aumentando a licença por doença de 15 para 30 dias;
- Previsão do aumento da energia elétrica, que impactará no custo dos terminais da empresa;
- Aumento das praças de pedágio com a inclusão das rodovias federais;
- Dissídio na categoria;
- Restrição de trânsito;
- Aumento do combustível; e
- Investimentos em ferramentas inovadoras que a coloque como uma transportadora diferenciada, capaz de garantir um nível de qualidade e satisfação de seus clientes acima da média de mercado.

## 2.7.2 OPORTUNIDADES DE REDUÇÃO DE CUSTOS

É importante encontrar pontos de melhoria a fim de reduzir os custos com transporte. Segundo LIMA (2006), o ponto focal para redução do custo de frete deve ser o nível de utilização da frota, ou seja, rodar o máximo possível com cada caminhão carregado para se ter um menor número de caminhões sem prejudicar o nível de serviço. Isso reduz de forma significativa os custos fixos, que usualmente correspondem a cerca de 50% dos custos totais de um veículo. O autor lista algumas ações que visam aumentar a utilização da frota.

- Melhorar o planejamento do transporte – saber com antecedência o total de carga a ser embargado para cada praça;
- Programar os embarques e os desembarques - para reduzir o tempo de fila, que na maioria das vezes é maior que o próprio tempo de carga e descarga, em virtude da concentração de veículos em determinados horários do dia;
- Aumentar a utilização da frota – quando se passa de um para dois turnos de trabalho se diminui os custos de transporte em cerca de 15%, enquanto que se passando para três turnos se reduz em até 20%.

ParaBelfiore (2006), é importante identificar os problemas encontrados com sistemas de roteirização, uma das dificuldades de se modelar e resolver um problema de roteirização advém da grande quantidade de parâmetros que podem influenciar esse tipo de problema. Os principais critérios de classificação para os problemas de transporte de carga e que dificultam a programação e roteirização de entregas são: tamanho da frota; composição da frota; estrutura de custos de frota; componentes de custo; número de bases de origem e destino dos veículos; natureza da demanda; tipo de operação; número de viagens por veículo num determinado período; duração ou tempo máximo permitido de viagem; tipo de entrega distâncias e tempos e função objetivo do modelo.

COMPOSIÇÃO DO FRETE – (FRETE ORIGINAL)

- Frete Peso - Valor expresso em R\$/Kg ou / despacho, variável com o peso da carga e a distância percorrida. Destina-se a remunerar os custos de transferência (operação rodoviária) bem como as despesas administrativas e de Terminais (DAT). O frete foi calculado para Cubagem mínima de 300 Kg/m<sup>3</sup> conforme descrito nas “Generalidades”.

Forma de cobrança: conforme formato técnico (“layout”) da planilha referencial NTC de Custo de Transporte em R\$ / conhecimento em faixas até 200 kg e R\$ kg acima desta faixa.

Valor mínimo de referencia: Vide Planilha Referencial NTC de Custo de Transporte específica para cargas fracionadas, acrescida de “Mark-up” e margem específica de cada empresa;

- Frete Valor - este componente é representado por percentual (%) sobre o valor da carga constante da Nota Fiscal e variável com distancia a ser percorrida. Destina-se a cobrir os custos com o seguro obrigatório do transportador rodoviário de carga, RCTR-C (Decreto-lei nº 73/66, art. 20, “m”; e no Decreto nº 61.867/67, art. 10) e das instalações, além da administração deste e demais seguros, bem como as despesas com indenizações de mercadorias não cobertas por seguros (avarias de manuseio, violações, extravios, greves, motim, atos de vandalismos, furtos simples, roubos nos depósitos, água de chuva, etc.) e os custos da mão-de-obra utilizada nestas atividades.

Forma de Cobrança: percentual sobre o valor das mercadorias expresso na (s) Nota (s) Fiscal (s). Valor mínimo de referencia: Vide Planilha Referencial NTC DE Custo de Transporte específica para cargas fracionadas, acrescida de “Mark-up” e margem específica de cada empresa;

- Gerenciamento de Risco e Segurança – GRIS- Representado por um percentual (%) sobre Nota Fiscal, independentemente da distancia a ser percorrida (em substituição ao antigo Adicional de Emergência, ou ADEME), tem finalidade cobrir os custos específicos

decorrentes das medidas de combate ao roubo de cargas, notadamente as de prevenção de risco (segurança patrimonial de instalações, rastreamento de veículos, entre outros), redução de risco (ociosidade dos veículos determinada pela limitação do valor das mercadorias) e transferência de riscos (Seguro de RCF-DC), além dos custos de mão-de-obra aplicada a essas atividades.

Forma de Cobrança: percentual sobre o valor das mercadorias expresso na Nota Fiscal. Valor mínimo de referencia: Vide Planilha Referencial NTC de Custo de Transporte específica para cargas fracionadas;

- Taxa de Despacho - esta taxa se destina a ressarcir o transportador pelos custos operacionais e administrativos envolvidos na operação de despacho e nas atividades de coleta e entrega. Considera-se despacho o conjunto de mercadorias acobertadas pela mesma Nota Fiscal.

No entanto, admite-se quando se trata de carga de um mesmo destinatário, o agrupamento de Notas Fiscais em um mesmo despacho.

Forma de Cobrança: valor fixo por despacho, acrescido de “Mark-up” e margem específica de cada empresa.(NTCTEC 2015).

## **2.8 LEGISLAÇÃO PARA O TRANSPORTE DE CARGA ATRAVÉS DE CAMINHÕES NA REGIÃO CENTRAL DE CAMPINAS.**

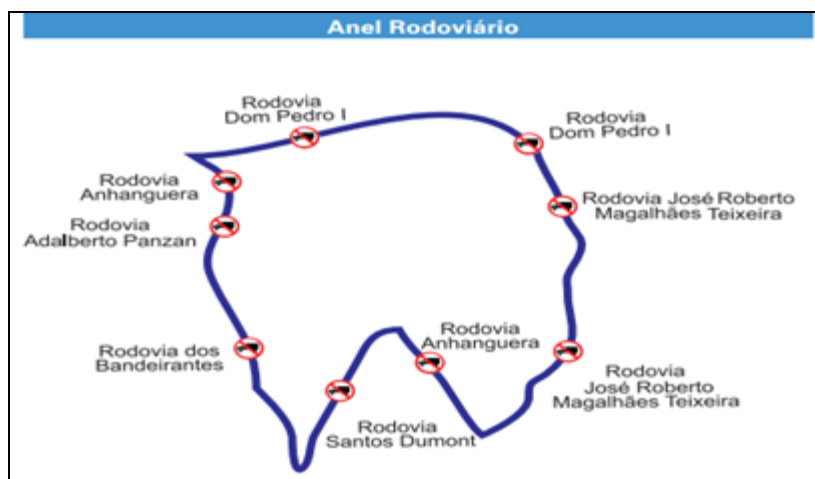
Com o grande aumento do número de veículos de grande porte para carga e descarga na região central de Campinas, a partir de 01 de julho de 2011, a Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas (EMDEC) iniciou um processo de orientação dos caminhoneiros, com entrega de folhetos nas principais entradas da cidade, visita às transportadoras e divulgação em todos os jornais da cidade.

Após quatro meses de orientação, a EMDEC começará o trabalho de fiscalização. Isto significa que a partir de 1º de novembro 2011, os caminhões que descumprirem as áreas de restrição e horários estão sujeitos às penalidades.

Campinas é a segunda cidade no país a definir regras para o tráfego de caminhões, depois de São Paulo, e busca disciplinar a circulação desses veículos, melhorando as condições para todos. (EMDEC 2015).

Portando, foram definidas três áreas, dias e horários, com restrição/proibição para a circulação de caminhões, considerando o tamanho dos veículos. E, ainda, definidas vias onde será permitida a operação de carga e descarga.

Na área interna do Anel Rodoviário não poderão circular veículos de carga com comprimento acima de 14 metros, de segunda a sexta, das 06h às 20h e aos sábados, das 06h às 14h00min. Este trecho compreende o polígono formado pelas rodovias Dom Pedro I, Anhanguera, Rodovia Adalberto Panzan, Bandeirantes, Santos Dumont e José Roberto Magalhães Teixeira. Ressaltando que nas vias do Anel é permitida a circulação desses veículos.



**Figura4:** Mapa do anel rodoviário de Campinas.

Fonte: [www.endec.com](http://www.endec.com) 2015

Já na área interna da Integração Engenheiro Rebouças não poderá circular veículos de carga com comprimento acima de 6,3 metros, de segunda a sexta-feira, das 06h00minh às 20h00min e aos sábados, das 06h00minh às 14h00min. O Anel de Integração é formado pelas vias Dr. Abelardo Pompeu do Amaral, Marginal do Piçarrão (incluindo as vias Dr. Pedro Salomão José Kassab, Prefeito José Roberto Magalhães Teixeira e Plínio Pereira Neves), Dr. Ângelo Simões, Monte Castelo,

Ayrton Senna da Silva, Princesa d' oeste, José de Souza Campos, Júlio Prestes, Dona Luíza de Gusmão, acesso à Avenida Doutor Heitor Penteado, Padre Almeida Garret, Doutor Theodureto de Almeida Camargo, Luís Smânio, Andrade Neves, Du. Alberto Sarmiento, Joaquim Vilac e Barão de Monte Alegre. Ressaltando que nas vias do Anel é permitida a circulação desses veículos.



**Figura5:** Mapa do anel da Integração Engenheiro Rebouças.

Fonte: [www.endec.com](http://www.endec.com) 2015

E por fim, no Distrito de Nova Aparecida, não podendo circular veículos acima de 14 metros, todos os dias da semana. O Distrito de Nova Aparecida compreende a área interna do polígono formado pelas vias: Batista Raffi, Anhanguera, Rodovia Adalberto Panzan, Rodovia Jornalista Francisco Aguirre Proença, vias limites aos municípios de Hortolândia e Sumaré, terminando, novamente, na Rua Batista Raffi. Ressaltando que nas vias do contorno é permitida a circulação desses veículos de carga.



**Figura6:** Mapa do Distrito de Nova Aparecida  
**Fonte:** [www.endec.com](http://www.endec.com) 2015

Essas regras, no entanto, não são válidas para todos os veículos de carga, existem casos, nos quais o Código de Trânsito Brasileiro garante a livre circulação prevista no Artigo 29, incisos VII e VIII; portanto não há restrições para os veículos que prestam serviços de urgência: Bombeiros, polícias Militar e Civil, Serviço de Atendimento Médico de Urgência (SAMU), fiscalização e operação de trânsito; Veículos de utilidade pública: Sanasa, CPFL Energia, caminhões de lixo e carros fortes; Veículos Urbanos de Carga (VUC) com 6,3 metros de comprimento máximo e 2,2 metros de largura máxima; Veículos de carga de ensino para a obtenção da Carteira Nacional de Habilitação (de Autoescola), a partir do Anel de Integração Engenheiro Rebouças.

Existem ainda situações especiais, nas quais a circulação de veículos de cargas nas áreas de restrição será permitida, mediante um Selo de Autorização para Circulação que será concedido pesa EMDEC as categorias:

I - De concretagem e concretagem-bomba;

II - De mudanças;

III- De transporte de alimentos perecíveis, não embalados, conforme Resolução CNNPA Nº 16, de 28/06/78, da ANVISA;



IV - De Imprensa;

V- De transporte de equipamentos, máquinas e materiais para construção civil;

VI- Os veículos que transportam caçambas;

VII- De transporte de combustível, oxigênio e gás liquefeito de petróleo (GLP) a granel, desde que observadas as Leis Municipais nº 10.703/2000 e 11.081/2001; Lei Federal nº 10.233/2001; e Resoluções da Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT);

Veículos de proprietário/residente ou sócio de estabelecimentos em imóveis localizados nas áreas de restrição, desde que tenham estacionamento ou vagas próprias, sendo vedada a utilização da via pública como estacionamento.

Para estacionar ou fazer Carga/Descarga na área de restrição, é necessário uma Autorização para Estacionamento (AE). Sendo assim, para circular e estacionar, são necessários os dois selos, para circulação de veículos e autorização para estacionamento. Ambos os selos têm a validade de 01 ano tendo que serem renovados entre 1º de outubro a 15 de novembro ou no dia útil subsequente.



**Figura7:** Selo de autorização para circulação.

**Fonte:** [www.endec.com](http://www.endec.com) 2015



**Figura8:** Local apropriado para anexar o selo de autorização.

Fonte: [www.endec.com](http://www.endec.com) 2015

Abaixo alguns modelos de placas que indicam as restrições para os veículos com mais de 14 metros de comprimento.



**Figura9:**

Placas que indicam restrições para veículo com mais de 14mt de comprimento..Fonte:

[www.endec.com](http://www.endec.com) 2015.

O não cumprimento das novas regras de circulação previstas na Resolução de Cargas é considerado infração de trânsito, definida pelo Código de Trânsito Brasileiro (CTB) no artigo 187: "transitar em locais e horários não permitidos pela regulamentação estabelecida pela autoridade competente." A mesma é considerada

infração média, com 04 pontos na Carteira Nacional de Habilitação (CNH) e multa de R\$ 85,13 (valores em 2011). Também efetuar Carga e Descarga em locais e horários não permitidos é considerado infração leve, com 03 pontos na CNH e multa de R\$ 53,20 (valores em 2011), com remoção do veículo, de acordo com artigo 181 inciso XVII: "estacionar em desacordo com as condições regulamentadas especificamente pela sinalização (placa - estacionamento regulamentado)." Essas regras para a circulação de carga estão previstas na Resolução 161/2011. (ENDEC 2015).

## 2.9 CLASSIFICAÇÃO E CAPACIDADE DOS VEÍCULOS UTILIZADOS

Os caminhões são classificados quanto ao chassi segundo Nunes (2007):

- Veículos VUC - têm em média 18,60 m<sup>3</sup> de capacidade, enquanto que, um caminhão toco tem 40 m<sup>3</sup> de capacidade.



Figura10:

Imagem de caminhão VUC Fonte: [www.google.com](http://www.google.com) 2015

- ¾ Três Quartos – Têm capacidade para 3 toneladas de carga útil e 29 m<sup>3</sup> de carga volume.



**Figura11:** Imagem de caminhão 3/4.

**Fonte:** [www.google.com](http://www.google.com) 2015

- Toco – é o nome dado ao caminhão que possui apenas um eixo traseiro, com rodagem simples, isto é, dois pneus por eixo, ou de rodagem dupla, ou seja, quatro pneus por eixo. Tem capacidade para até 6 toneladas de carga útil e 42 m<sup>3</sup> de carga volume.



**Figura12:** Imagem de caminhão toco.

**Fonte:** [www.google.com](http://www.google.com) 2015

- Truck – é o nome dado ao caminhão que possui dois eixos traseiros, sendo um deles o de tração motriz, e rodagem dupla. O eixo de tração motriz é aquele que recebe a força do motor e a

transmite as rodas. Têm capacidade entre 10 e 14 toneladas de carga útil e 54 m<sup>3</sup> de carga volume.



**Figura13:** Imagem de caminhão truck.

**Fonte:** [www.google.com](http://www.google.com) 2015

- Furgão –são veículos menores, com capacidade de 500 a 1500kg e 2,8 m<sup>3</sup> à 12,5 m<sup>3</sup>, conforme figura 14, tem-se um modelo com capacidade até 500kg de peso real e 2,8 m<sup>3</sup> de peso volume.



**Figura14:** Imagem de Furgão modelo Kangoo.

**Fonte:** [www.google.com](http://www.google.com) 2015



**Figura15:** Imagem de Furgão modelo Master.  
**Fonte:** [www.google.com](http://www.google.com) 2015

Na figura 15, pode-se observar um modelo de furgão Master com capacidade de até 1500kg peso real e 12,5 m<sup>3</sup> de peso volume.

### 3 ESTUDO DE CASO

No atual cenário corporativo as organizações devem possuir diversos diferenciais de mercado de forma a destacar suas vantagens competitivas frente aos seus clientes e sua concorrência. Neste contexto a logística vem evoluindo e se destacando com o seu desempenho pós-vendas gerando, desta forma, diferenciais competitivos. A competitividade de hoje exige custos cada vez mais baixos e agilidade nas operações. Com vistas a este cenário o transporte de carga fracionada é um dos grandes diferenciais da logística. Pois, agilidade, custos, excelência em atendimento e segurança são fatores determinantes e constantes nesta operação.

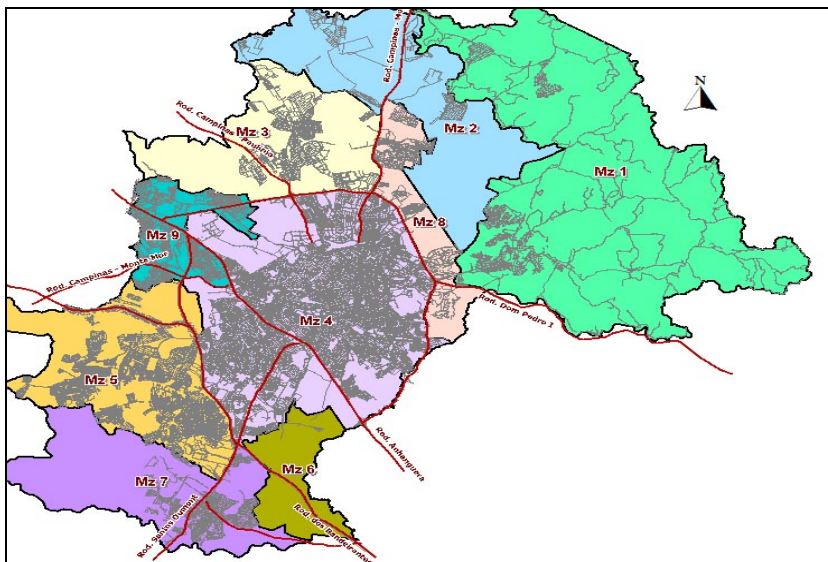
A diretoria corporativa da empresa identificou que já existem mais de 100 municípios brasileiros que possuem algum tipo de restrição. As restrições, porém, impactam significativamente na matriz de custos de qualquer transportadora por afetar a produtividade das entregas e exigir um planejamento diferenciado para atendimento destas regiões.

Mesmo sendo uma cidade tão grande, Campinas também sofre por ter um crescimento desordenado, concentrado e sem planejamento. A área em que hoje se encontra instalada a cidade de Campinas, conta com um pouco mais de 260 anos de história colonial/imperial/republicana e com milhares de anos de história indígena. A cidade de Campinas surgiu na primeira metade do século XVIII como um bairro rural da Vila de Jundiá.

Ainda na metade do século XVIII, começaram a surgir fazendeiros que buscavam terras para instalação de lavouras de cana. Os cafezais por sua vez, nasceram no interior das fazendas de cana, a partir da economia cafeeira, Campinas passou a concentrar um grande contingente de trabalhadores escravos e livres. Com a crise da economia cafeeira a partir da década de 1930, a cidade “agrária” assumiu uma fisionomia mais industrial e de serviços. Já entre as décadas de 1950 e 1990, a cidade aumentava seu território em 15 vezes e sua população, cerca de 5 vezes. Na atualidade, Campinas ocupa uma área de 801 km<sup>2</sup> e conta com uma população aproximada em 1 milhão de habitantes, distribuída por quatro distritos e centenas de bairros. Prefeitura Municipal de Campinas,( 2015).

A Região Central de Campinas é a que está mais densamente urbanizada, sendo altamente verticalizada, possuindo a maior concentração de estabelecimentos comerciais, médicos e de serviços de toda a cidade. Nela há tanto regiões residenciais e mistas de alto poder aquisitivo (Cambuí e Vila Itapura), assim como regiões degradadas e com muitos imóveis abandonados (parte alta do Centro, a região próxima à antiga rodoviária e a região próxima à antiga estação Guanabara). Prefeitura Municipal de Campinas,(2015).

Fazem parte da região Central de Campinas os bairros: Bosque; Botafogo; Cambuí; Centro; Guanabara; Vila Itapura e Vila Industrial, assim como apresenta figura 16:



**Figura16:** Mapa das Macrozonas de Campinas em destaque região central no Mz4.

Fonte: [www.campinas.sp.gov.br](http://www.campinas.sp.gov.br) 2015

### 3.1 DIFICULDADE OPERACIONAL

A movimentação de cargas nos centros urbanos é fundamental para economia do país e o abastecimento da população. No entanto, os grandes centros brasileiros estão com dificuldades em conciliar o trânsito de pessoas e cargas no mesmo espaço, já que apresentam crescimento desordenado, falta de planejamento, baixo



investimento em transporte coletivo de passageiros, falta de infraestrutura e crescente adensamento populacional. Para resolver o problema, essas grandes cidades estão adotando medidas restritivas ao trânsito de caminhões.

De acordo com o levantamento realizado pela NTC&Logística, mais de 100 municípios brasileiros já possuem algum tipo de restrição, entre eles: São Paulo, São Luiz, Salvador, Rio de Janeiro, Recife, Porto Alegre, Natal, Manaus, Maceió, Macapá, Goiânia, Fortaleza, Florianópolis, Curitiba, Cuiabá, Campo Grande, Boa Vista, Belo Horizonte, Belém e Aracaju. Segundo as avaliações da consultoria ILOS, as principais medidas adotadas são: áreas ou vias de restrição de circulação e de carga e descarga; horários de restrição de circulação para carga e descarga; rodízio de placas; tamanho e peso dos veículos e impacto sobre os custos.

Segundo Reis (2015), diretor técnico da NTC&Logística e coordenador do estudo, acredita que não há necessidade de restrições maiores. “Os caminhões representam uma parcela muito pequena do trânsito nas grandes cidades. Apenas essa medida não resolverá o problema, além de prejudicar a circulação do transporte de cargas”. Reforça Antonio Lauro Valdívia que: as exigências e restrições, por parte do governo e das empresas contratantes, vêm aumentando. Com a justificativa de melhorar o trânsito nas estradas, em nome da segurança ou do meio ambiente, algumas vezes até por conveniência, são criadas cada vez mais taxas, vistorias, licenças, e restrições à circulação dos veículos comerciais. Tais fatores, na grande maioria das vezes, não são contemplados pelos indicadores de custos, reduzem muito a produtividade e encarecem substancialmente o serviço de transporte rodoviário de cargas sem falar na piora do trânsito das principais ligações rodoviárias e nos grandes centros urbanos. (NTC & Logística 2015).

Segundo Sérgio Benassi (2015), secretário de Transportes e presidente da EMDEC, “os ajustes feitos nos horários e na configuração das áreas de restrições facilitam mais o retorno dos veículos de cargas para as áreas em que podem circular e, ao mesmo tempo, minimizam os gargalos de trânsito provocados, principalmente, pela frota crescente na cidade e pelo aumento nos índices de motorização”.(ENDEC 2015).

### **3.2 OPERAÇÃO DE COLETA E ENTREGA NA REGIÃO CENTRAL DE CAMPINAS**

Para realização das operações de coleta e entrega, tomou-se como base uma empresa de transporte da região metropolitana da cidade de Campinas, que utiliza o modal rodoviário de carga, a empresa utiliza caminhões truck, toco, 3/4 e vans, veículos próprios e agregados.

Com o grande número de clientes que tem de diversos perfis de carga, justifica-se a necessidade de dispor de mais de oito veículos para atender a demanda só na cidade de Campinas onde entrega em média 260 pedidos por dia.

Por motivos de restrições de trânsito, a empresa faz uso de veículos menores, (3/4 VUC e vans). No entanto, para atender toda demanda dessa região, tende a utilizar mais veículos ou fazer com que o mesmo retorne ao CD para um novo carregamento.

Conforme anunciado pela EMDEC (2015),

“O foco das limitações é reduzir o impacto provocado pelos caminhões na cidade e principalmente desafogar o trânsito na região central que diariamente registra o fluxo de 150 mil veículos. A Secretaria de Transporte estima que do total de veículos que circulam no Centro, 30% sejam formados por caminhões de grande porte, criando problemas de congestionamentos em trechos de maior tráfego. Outra orientação da medida é diminuir a emissão de gases tóxicos no município”.

Na região abordada pelo autor, existem apenas 62 pontos de carga e descarga, para atender uma demanda de 45 mil veículos de grande porte, diminuindo a quantidade de veículos grandes, são necessários mais veículos de pequeno porte para atender essa demanda de entregas e coletas.

Isso faz com que as empresas de transporte tenham um aumento nos custos de suas operações. Tem também a preocupação com o tempo de operação, uma vez que a quantidade de pontos de carga e descarga não atende a demanda, os motoristas tem que estacionar os veículos muito longe do local de entrega. O autor

acompanhou um funcionário da empresa realizando uma entrega na Rua Costa Aguiar no centro de Campinas, para finalizar apenas uma entrega de 49 volumes, o motorista demorou 45 minutos, pois seu caminhão teve que para em um ponto de carga e descarga aproximadamente 150mts longe do local de entrega.

Na figura 17 pode-se observar alguns dos pontos de carga e descarga:



**Figura17:** Av. Francisco Glicério, centro de Campinas, ponto de carga e descarga.  
Fonte: [www.google.com](http://www.google.com) 2015

Na figura 18, pode observar veículos estacionados em local adequado para carga e descarga.



**Figura18:** Rua Ferreira Penteado, centro de Campinas ponto de carga e descarga.  
Fonte: [www.google.com](http://www.google.com) 2015

Mesmo com caminhões pequenos, ainda fica muito difícil realizar as operações de coleta/entrega na região central de Campinas, pois faltam pontos de carga e descarga para atender a demanda, as ruas são estreitas e é liberado estacionamento dos dois lados das ruas em sua maioria e, para piorar, muitos carros estacionam em vagas de carga e descarga impossibilitando a parada de caminhões. O autor realizou uma pesquisa de campo e não foi difícil evidenciar os exemplos acima citados conforme figura 19:



**Figura 19:** Carros estacionados em pontos para carga e descarga. **Fonte :** Foto realizada pelo autor, 2015.

A Rua Costa Aguiar é uma das vias mais movimentadas da região central de Campinas e conforme demonstrado na figura 20, é difícil a circulação de caminhões no local, pois além da rua ser estreita, os carros estaciona dos dois lados da rua.



**Figura20:** Dificuldade para trafegar na Rua Costa Aguiar no centro de Campinas. **Fonte:** Foto realizada pelo autor, 2015.

Na figura 21 pode-se observar uma das maiores avenidas da região central de Campinas passando por obras e dificultando o acesso de caminhões.



**Figura 21:** Av. Francisco Glicério passando por obras no centro de Campinas. **Fonte:** Foto realizada pelo autor, 2015.

### 3.3 COMPARAÇÃO DOS CUSTOS ANTES E DEPOIS DAS RESTRIÇÕES

A empresa faz em média 240 entregas e 20 coletas por dia na região central de Campinas, movimentando aproximadamente 900 volumes.

Para atender essa demanda antes de serem implantadas as restrições de trânsito na região central de Campinas, a empresa utilizava apenas 02 veículos, um caminhão toco e umVUC, pois a capacidade de carga do caminhão toco é bem maior do que os veículos VUC, uma vez que o veículo pode circular e parar em locais permitidos (carga e descarga) a qualquer hora do dia, a produtividade do mesmo é bem maior.

Já com a utilização dos caminhões VUC, a empresa tem que disponibilizar mais veículos para atender a demanda, assim, os custos fixos e variáveis aumentam significativamente.

De acordo com as informações da equipe operacional da empresa, tendo em vista o perfil de carga que a empresa transporta, é preciso de 04 a 05 veículos (VUC) para atender as necessidades de coleta e entregas nessa região. Caso não tenha à disposição todos os veículos, é necessário que alguns veículos façam duas viagens no dia, devendo retornar ao terminal para um novo carregamento, complicando ainda mais a situação, dobrando o custo variável por frota (pneu, combustível, etc.).

Como forma de reduzir os custos com operações de coleta/entrega, a empresa tem terceirizado algumas rotas contratando e agregando caminhões de terceiros, conseguindo assim, reduzir os custos fixos e variáveis.

Para calcular o frete a ser pago a um motorista agregado de viagem, é necessário analisar vários fatores, principalmente o tempo e a distância a ser percorrida. No entanto, em uma operação de coleta/entrega onde o armazém de distribuição é próximo ao local de entrega, é necessário rever a forma de pagamento de agregados. Nesses casos é necessário analisar a volumetria da rota, peso, valor, restrições, distância, etc.

A empresa opta por trabalhar com caminhões agregados para realização de coleta/entrega na região central de Campinas e como forma de pagamento mais eficaz, optou por pagar uma diária fixa a esses terceiros, uma vez que não se pode pagar por produtividade, pois não há conhecimentos suficientes por viagem, a

distância é curta, então é feita uma análise de rentabilidade para que chegue a um valor satisfatório. O interessante é que o valor a ser pago ao agregado, não ultrapasse 30% do valor total de frete emitido pela transportadora conforme figura 22.

Frota	Diária Terceiro	Frete Empresa	Total
ABC 1234	R\$ 300,00	R\$ 1.000,00	30%

**Figura22:** Tabela mostra análise para cálculo de frete de terceiro.

**Fonte:** Cálculo realizado com base nas informações fornecidas pela equipe operacional da empresa pelo autor, 2015.

Hoje a empresa tem um custo estimado de R\$ 450,00 por veículo toco e R\$ 300,00 por VUC (Terceiros), fazendo uma comparação entre os dois cenários, é nítido a diferença dos custos com a operação.

VEÍCULO	QUANTIDADE	CUSTO
Toco	1	R\$ 450,00
VUC	1	R\$ 300,00
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>R\$ 750,00</b>

**Figura23:** Custo das operações de coleta/entrega antes das restrições.

**Fonte:** Tabela elaborada com base nas informações da empresa pelo autor, 2015.

VEÍCULO	QUANDIDADE	CUSTO
VUC	1	R\$ 300,00
VUC	1	R\$ 300,00
VUC	1	R\$ 300,00
VUC	1	R\$ 300,00
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>R\$ 1200,00</b>

**Figura24:** Custo das operações de coleta/entrega depois das restrições.

**Fonte:** Tabela elaborada com base nas informações da empresa pelo autor, 2015.

De acordo com as informações apresentadas pelas figuras 23 e 24, a diferença entre as operações é de R\$ 450,00 por dia, contabilizando 20 dias trabalhados no mês, tem-se um total de R\$ 9.000,00.

Com as novas restrições de transito na região central de Campinas, os caminhões com mais de 6,30mt, não podem circular no perímetro dessa região, tendo ainda que, quando necessário, enviar dois veículos no mesmo local de entrega, pois devido alta volumetria, não coubera em apenas um caminhão e

quando isso se faz necessário, tem-se ainda a dificuldade de parar o veículo em um local próximo ao ponto de descarga. Assim, o tempo de operação é muito longo, pois, muitas vezes o motorista tem que parar o caminhão distante do local de entrega e fazer várias viagens com carrinho de mão para finalizar a entrega/coleta conforme figura 25:



**Figura25:** Trabalhadores realizando entregas com carrinho de mão.  
**Fonte:** [www.google.com](http://www.google.com) 2015

Lembrando que, caso haja necessidade de circulação de caminhões maiores que 6,30mt na região central de campinas, como por exemplo: caminhões de concretagem; carros pipa; transporte de combustível; mudança,etc,é necessária autorização e utilização de selo conforme apresentado anteriormente pela figura 7.

A transportadora já está realizando experiências na realização de entregas com bicicletas na região central da cidade de São Paulo e pretende expandir para todas as cidades com restrição de transito de caminhões. Deixando as bicicletas em pontos estratégicos, não precisando retornar com elas para o armazém. Como funciona? O caminhão para em um ponto de carga e descarga com mais facilidade de movimentação e o ajudante carrega o pequeno baú da bicicleta e sai para realizar as entregas, assim o caminhão não precisa ficar circulando pela cidade procurando novos pontos de descarga.





**Figura26:** Ponto de carga e descarga ocioso e bicicleta com baú.  
**Fonte:** Fotos realizadas pelo autor, (2015).

Um estudo realizado pela NTC & Logística mostra que:

“Com a substituição da frota de Veículo Urbano de Carga (VUC) por utilitários, os custos aumentaram 19,7%, a ampliação do turno de trabalho de motoristas e ajudantes representou elevação de 18% e a da operação noturna, 16,5%”. (NTC 2015).

Segundo Reis (2015), essas medidas causam uma grande perda de produtividade. “Isso é um problema sério que as empresas de transporte vêm enfrentando. Um veículo de coleta e entrega que atua em uma cidade como São Paulo ou Rio de Janeiro, por exemplo, há 10 ou 15 anos atrás, conseguia executar em um dia cerca de 40 coleta e entregas. Hoje este mesmo veículo faz em média 16 afirma”.

Assim como foi visto anteriormente, algumas cidades utilizam da cobrança de uma taxa quando há restrições de trânsito (TRT). No entanto, na cidade de Campinas essa taxa ainda não é cobrada e os transportadores estão absorvendo esses custos.

TAXA DE RESTRIÇÃO AO TRÁNSITO – TRT - destina-se a ressarcir o transportador pelos custos adicionais sempre que a coleta e/ou entrega for realizada em Municípios que possuam algum tipo de restrição a circulação de veículos de transporte de carga e/ou à própria atividade de carga e

descarga. Incluem-se nesta generalidade as restrições impostas nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília, Salvador, Belo Horizonte, Porto Alegre, Curitiba, Belém e outras que vierem a adotar medidas semelhantes. Para centros importantes e complexos como São Paulo e Rio de Janeiro, onde as restrições são muito severas, e conseqüentemente diminuem muito a produtividade dos veículos, a TRT deve ser agravada para compensar os maiores custos. (NTCTEC 2015).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da apresentação e análise dos dados, observa-se que, o transporte de cargas sempre teve importância para o desenvolvimento da sociedade urbana, tornando-se absolutamente essencial para a moderna civilização urbana. O desenvolvimento urbano das cidades está diretamente ligado à evolução dos meios de transporte, devido ao fato que os meios de transportes exerceram grande influência na localização, no tamanho, nas características das cidades e nos hábitos da população.

Outra questão importante diz respeito ao crescimento sem planejamento que passou a região central de Campinas, (comércio, população, indústrias e conseqüentemente a movimentação de caminhões, carros e ônibus). A circulação de caminhões é fundamental para abastecimento do comércio varejista e mesmo da população local, agora com aumento das vendas pela internet, as pessoas evitam sair de suas casas, mas seu pedido tem que chegar, em sua maioria através de caminhões.

Com intuito de melhorar o tráfego e movimentação de veículos na região central de Campinas, a Prefeitura junto a Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas (EMDEC), implantaram restrições de trânsito para o tráfego de caminhões de grande porte, podendo circular apenas veículos com 6,30mt de comprimento e 2,20 de largura.

Infelizmente ao analisarmos todo contexto, essas ações não atendem a todos os envolvidos, (comerciantes, população, transportadores), pois embora tire grande parte dos veículos de grande porte da região central, praticamente dobram o número de caminhões menores, aumentando os ruídos, poluição, trânsito, etc.

O autor realizou uma entrevista com um agente de trânsito da EMDEC e pôde ter uma percepção do ponto de vista da empresa que administra o trânsito, questionado quanto aos pontos positivos trazidos pelas restrições de caminhões, o mesmo informa que uma das maiores dificuldades que tinham era quando um veículo de grande porte quebrava e bloqueava toda via, ou não conseguia realizar a conversão em uma rua estreita.

Do ponto de vista do transportador, as restrições de trânsito fizeram com que os custos de suas operações de coleta e entrega na região central de Campinas aumentassem consideravelmente, uma vez que precisam aumentar o número de frota adequada para as operações e pessoas. Embora em algumas cidades os transportadores já consigam cobrar a Taxa de Restrição de Trânsito (TRT), na cidade de Campinas essa cobrança ainda não existe e os transportadores estão absorvendo esses custos. Toda ação que o transportador desenvolver para facilitar a realização de suas operações vai gerar um custo e quem acaba absorvendo esse ônus é o consumidor final, pois as empresas de transporte inserem os custos adicionais diretamente na cobrança do frete.

Como forma de minimizar esses custos em curto prazo, as empresas de transporte buscam trabalhar de forma mais assertiva, aproveitando cada vez mais os veículos evitando ociosidade, sistema de roteirização eficiente, programação das entregas antecipadamente através de agendamento com os próprios clientes quando há uma demanda maior que o esperado, a maioria das lojas abrem 09h00minh da manhã e nesse horário já tem muitos veículos circulando nas ruas.

Outra hipótese para auxílio da redução de custos, mas em longo prazo seria a existência de centros de transferência de carga próximos aos grandes centros urbanos que permitem a utilização de veículos de menor porte, como por exemplo, bicicletas com pequenos baús. Operações de entrega noturna também é uma opção interessante e já é adotada em algumas cidades como São Paulo, como o tráfego é bem menor no período da noite, é possível circular com caminhões maiores. Entretanto, existe o lado da segurança, é preciso reforçar o policiamento na região para evitar furtos. É importante também que os varejistas se organizem desde a validação de seu pedido, evitando compras de grandes lotes e que não caiba em determinados caminhões, até a hora do recebimento, disponibilizando pessoas em sua expedição para agilizar o tempo de recebimento evitando filas de espera.

Os órgãos públicos podem ainda adotar estratégias para redução do uso de veículos particulares por meio de melhoria do sistema de transporte público. Criar um estacionamento vertical em uma área um pouco mais afastada como, por exemplo: no espaço da antiga rodoviária da Av. Barão de Itapura, assim reduziria o número de carros estacionados principalmente nas ruas com mais dificuldade de

acesso. Maior fiscalização dos pontos de carga e descarga, evitando que carros de passeio estacionem nesses locais.

## **5 Conclusão.**

Conclui-se que as restrições de trânsito na região central da cidade de Campinas são imprescindíveis para que a cidade seja cada vez mais dinâmica, mas não atendem todos os interessados envolvidos, pois ficou claro que o fato de se adaptar a essas mudanças encarecem as operações de coleta e entrega dos transportadores de carga que por sua vez tendem a aumentar o valor do frete. É preciso que o município em conjunto com os varejistas, população e transportadores tenha uma visão sistêmica de todo o processo e conhecimento dos interesses dos agentes envolvidos.

Por fim, conclui-se que os resultados obtidos neste trabalho contribuem para o planejamento do Transporte Urbano de Carga, principalmente para o entendimento das relações entre custo com operações de coleta entrega.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Citação:** NBR-10520/ago - 2002. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

BALLOU, Ronald. H. *Logística Empresarial – Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física*. São Paulo: Atlas, 1995.

BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da Cadeia de organização e logística empresarial*. Porto Suprimentos: planejamento, PortoAlegre:Bookman, 2001.

BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial*. Porto Alegre: BOOKMAN, 2006.

Belfiore, P. P. (2006). *Redução de Custos em Logística*. São Paulo: Saint Paul

BOWERSOX, Donald J. & CLOSS, David J. *Logística Empresarial*. São Paulo: Atlas, 2001.

BRASIL (2012). Lei Federal nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos decretos-leis nºs 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da consolidação das leis do trabalho (clt), aprovado pelo decreto-lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e das leis nºs 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília.

Caixeta-Filho, J. V., & Martins, R. S. (2001). *Gestão Logística do Transporte de Cargas*. São Paulo: Atlas.

CORRÊA, João Alberto Manaus (2005) *Trânsito e cargas urbanas: uma relação mal resolvida ou um conflito a merecer mais atenção?* Disponível em:<http://www.informacoesmunicipais.com.br> Acesso em : 09 nov 2015.

Costa, A. C. (2010). *Gestão de Custos Logísticos*. São Paulo: Atlas.  
EMPRESA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO DE CAMPINAS S/A. *Regras para a circulação de cargas no município*. Disponível em: <<http://www.emdec.com.br/eficiente/sites/portalemdec/pt-br/site.php?secao=cargadescarga&pub=7513>>. Acesso em: 29 out 2015.

Fernandes, K. d. (2012). *Logística: Fundamentos e Processos*. Curitiba: IESDE.

FLEURY, Paulo Fernando. Supply Chain Management. In: FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber Fossati. *Logística empresarial*. Centro de Estudos em Logística. Coleção Coppead de Administração. São Paulo: Atlas, 2000.

Hara, C. M. (2013). *Logística: Armazenagem, distribuição e trade marketing*. Campinas: Alínea.

JUNQUEIRA, Laurindo e PINTO, Valeska Peres (1999) O trânsito e o desenvolvimento urbano. *Revista dos Transportes Públicos – ANTP*, ano 22, 4º trimestre de 1999.

LIMA, Mauricio Pimenta (2006) *Custeio do Transporte Rodoviário*. Disponível em: <[www.ogerente.com.br/log/dt/logdt-custeio\\_transporte\\_rodoviario.htm](http://www.ogerente.com.br/log/dt/logdt-custeio_transporte_rodoviario.htm)> (Caixeta-Filho & Martins, 2001)

Marra, C. (1999) Caracterização de Demanda de Movimentações Urbanas de Cargas. 1999. 127 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES E MINISTÉRIO DA DEFESA. (2007) *Plano Nacional de Logística e Transportes*. Relatório Executivo. Brasília: MT e MD

Moura, Benjamim do Carmo. *Logística Conceitos e Tendências*. Lisboa: 2006.



Novaes, A. G. (2001) Custos ABC no Transporte de Carta p. 148-179 *in* *Gestão logística do transportador de cargas*. Ed. Atlas. São Paulo.

Novaes, A. G. (2007). *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição*. Rio de Janeiro: Elsevier.  
(Nunes, 2007)

Ogden, K. W. (1992) *Urban goods movement: a guide to policy and planning*. London: Ashgate

Prefeitura Municipal de Campinas. *Crescimento da cidade de Campinas*. Disponível em: <<http://www.campinas.sp.gov.br/sobre-campinas/campinas.php>>. Acesso em: 02 nov 2015.

Reis, N. G. (s.d.). *NTC & Logística. Restrições aos Caminhões nas Capitais Brasileiras*. Disponível em: <<http://www.trotacia.com.br/noticia/restricoes-aos-caminhoes-nas-capitais-brasileirase-tema-de-estudo-da-ntc>>. Acesso em 6 jan de 2015.

REYMÃO, José do Egypto Neirão (2002) *Seleção do Tipo de Veículo para entregas em Áreas Urbanas: Uma Aplicação do Método de análise Hierárquica-AHP*. Dissertação (Mestrado) – PET/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.

Ribeiro, C. F. (2004). *Gestão da Cadeia de Suprimentos Integrada a Tecnologia da Informação*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

SANT'ANNA, José Alex (1994) Transporte urbano de carga: planejamento, energia e meio ambiente. *Revista dos Transportes Públicos – ANTP*, ano 16, 3º trimestre de 1994.

Santos, E. C.; Aguiar, E. M. (2001) Transporte de Cargas em Áreas Urbanas in Caixeta-Filho, J. V. e Martins, R. S. (orgs.) *Gestão Logística do Transporte de Cargas*, p 182 – 209. São Paulo: Editora Atlas, São Paulo.

Silva, A. J. (2006). Contribuição ao Planejamento do Transporte Urbano de Carga  
Pela análise Física do Espaço Urbano. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.