

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA**

**ANDRÉ PAES DE ALMEIDA MONTANHA**

**ANÁLISE DOS CUSTOS LOGÍSTICOS DA SEÇÃO DE TRANSPORTES DO  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU (UNESP)**

Botucatu-SP  
Novembro – 2013

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA**

**ANDRÉ PAES DE ALMEIDA MONTANHA**

**ANÁLISE DOS CUSTOS LOGÍSTICOS DA SEÇÃO DE TRANSPORTES DO  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU (UNESP)**

Orientador: Prof. Ms. Paulo Roberto Isler

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
FATEC - Faculdade de Tecnologia de  
Botucatu, para obtenção do título de  
Tecnólogo no Curso Superior de Logística.

Botucatu-SP  
Novembro – 2013

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus pela oportunidade de crescimento, por me dar força e coragem nessa caminhada.

Agradeço a minha querida esposa por estar sempre presente em todos os momentos, pelo amor, carinho, dedicação e paciência nos momentos de minha ausência, por sempre me ajudar em tudo que preciso e sempre me incentivar na busca de meus sonhos.

Agradeço aos meus queridos pais pelo amor, belos ensinamentos, compreensão e paciência, me apoiando sempre, são meu exemplo de vida.

Agradeço meus irmãos queridos Murilo e Simone pela dedicação, ajuda e carinho estando ao meu lado me apoiando a nunca desistir dos meus objetivos.

A Faculdade de Tecnologia de Botucatu pela oportunidade de realização do ensino superior.

Ao meu orientador Ms Paulo Roberto Isler, pela paciência e toda dedicação, me ajudando muito com meu trabalho.

A meus professores por passarem conhecimento com tanto carinho.

Agradeço a Unesp em especial a minha supervisora Maria Joana por me dar suporte com dados e informações do IB Botucatu

Aos meus amigos de sala me ajudando quando eu precisava, aos trabalhos que fizemos juntos.

## RESUMO

Neste trabalho foi realizado um estudo de caso, feito numa importante universidade do País Universidade Estadual Paulista Júlio De Mesquita Filho (UNESP), que trata da evolução e as propostas de avanço na área de Transporte do Instituto de Biociências de Botucatu. Foram apresentadas as motivações da acadêmica para o desenvolvimento do tema, assim como as justificativas, cronograma, e referencial teórico para o estudo da modelagem matemática no setor de transporte. Apesar do serviço público não visar lucros, com essa modelagem podemos diminuir custos que são muito nesse setor. Usando uma programação linear para problemas de transporte, podemos obter ótimos resultados. Esse setor é subdividido em duas partes, veículos de pátio e veículos de viagens. Foram analisadas as seguintes variáveis: quantidade de veículos, quantidade de motoristas, km/mês quantidade de combustíveis, rotas e diárias dos funcionários. Dentre os veículos destinados ao transporte de passageiros a Zafira apresentou o menor custo por quilômetro percorrido sendo este 39% menor que o custo médio dos modelos Parati e 50% menor que o custo do modelo Toyota Corola.

**PALAVRAS - CHAVE:** Custos. Modelagem matemática. Serviço Público. Transporte

## **ABSTRACT**

In this paper were present a case study done at a major university in the country Universidade Estadual Paulista Julio De Mesquita Filho (UNESP), which deals with the evolution and proposed development in the field of Transport, Institute of Biosciences of Botucatu. Were presented the motivations for the academic development of the theme, as well as the justifications, schedule, and theoretical framework for the study of mathematical modeling in the transportation sector. Despite the public service does not refer to profits, this model can reduce costs that are very in this sector. Using linear programming for transportation problems, we can get great results. This sector is divided into two parts, vehicles and yard vehicles travel. Were analyzed the following variables: number of vehicles, number of drivers, km / month amount of fuel, routes and daily staff. Among the vehicles used to transport passengers Zafira had the lowest cost per kilometer which is 39% lower than the average cost of Parati models and 50% less than the cost model Toyota Corolla.

**Keywords:** Costs. Mathematical modeling. Public Service. Transport

## LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1 - Automóveis da Seção de Transportes do Instituto de Biociências de Botucatu/SP (UNESP) .....	21
Tabela 2 - Consumo médio de combustível por veículo.....	26
Tabela 3 - Custos por veículo em reais por quilometro.....	27
Tabela 4 - Custos por depreciação, seguro e combustível de acordo com o Km percorrido ...	23

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

PNB – Produto Nacional Bruto

PIB – Produto Interno Bruto

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

Km – Quilômetro

L – Litro

m – Média

FIPE – Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas

## SUMÁRIO

	Página
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>09</b>
1.1 Objetivos.....	10
1.2 Justificativa e relevância do texto.....	10
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>11</b>
2.1 Transporte no Brasil.....	11
2.2 Transporte rodoviário de passageiros.....	12
2.3 Acessibilidade e mobilidade no processo de planejamento.....	13
2.4 O planejamento de transporte de passageiros.....	13
2.5 O planejamento estratégico, tático e operacional.....	15
2.6 Custos de transportes.....	15
2.7 Modelagem matemática.....	17
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>21</b>
3.1 Modelagem.....	24
3.1.1 Quantidade de motoristas.....	24
3.1.2 Quantidade de veículos.....	25
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>32</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Em todas as universidades públicas do Brasil é utilizada uma frota de veículos que incluem, carros, ônibus, vans e caminhões, os quais são responsáveis pelo escoamento de transporte de pessoas, animais ou produtos. Entretanto as utilizações desses meios de transportes acabam gerando custo para a Universidade que dispõe de verbas do governo para a sua manutenção.

Na maior parte das empresas a atividade de transporte representa um dos pontos mais importantes na composição do custo logístico, o qual também é de grande importância nos órgãos públicos. Segundo Rodrigues (2007), nas nações desenvolvidas, os fretes costumam absorver por volta de 60% o gasto logístico total e entre 9% e 10% do Produto Nacional Bruto (PNB). Com isso a contratação de serviços de transporte deve buscar eficiência e qualidade.

É difícil estimar qual é o padrão de participação percentual da frota, no patrimônio e nos custos das empresas, pois isto pode variar e depende, por exemplo, da natureza e dos objetivos das organizações e como esses veículos são incorporados e contabilizados na frota (VALENTE et al. 2008).

O dimensionamento da frota e o tipo de veículo que deve ser adquirido pelas universidades são de extrema importância. Este dimensionamento deve ser realizado a partir de uma variedade de aspectos, como o percurso que será realizado, a carga, condições de estrada, a fim de manter em bom estado os veículos e obter redução dos custos.

A administração de um setor de transportes exige disponibilidade de veículos para que seja possível atender toda a demanda do campus, lembrando sempre dos períodos de pico, o qual talvez deva ser revisto e redistribuídos os veículos.

Vale ressaltar também que para o controle de custos logísticos nas Universidades não basta apenas pensar nas frotas, mas sim também na gerência deste tráfego para o atendimento dos departamentos, ou seja, tentar verificar se existe a possibilidade de utilizar o mesmo veículo para atividades semelhantes, a fim de evitar que sejam utilizados dois veículos, por exemplo, para um mesmo local. Lembrando que essa situação quando acontece aumenta custos de pedágio, desgaste dos veículos, combustível e diárias extras.

Para auxiliar nesses problemas, existem várias técnicas e procedimentos, também tem surgido diversos programas e equipamentos computacionais capazes de auxiliar nas soluções de problemas de operações na frota. Essas alternativas podem ser associadas à experiência e à prática do profissional que atua no setor de transportes, contribuindo para alternativas mais econômicas (VALENTE et al., 2008).

### **1.1 Objetivos**

O trabalho apresentado teve como objetivo realizar a análise de custos logísticos da Seção de Transportes do Instituto de Biociências de Botucatu (UNESP). Foram coletados os dados diários das viagens realizadas, com o intuito de melhoria no processo de trabalho no respectivo Instituto.

### **1.2 Justificativa e Relevância do Tema**

O Setor de Transporte do Instituto de Biociências promove suas viagens sem nenhuma técnica ou estudo, gerando gastos desnecessários que podem ser reduzidos com uma modelagem matemática, informando os pontos de carência e pontos fortes desse setor, tendo assim uma direção na distribuição do serviço e viagens nesse setor da (UNESP CAMPUS DE BOTUCATU).

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Transportes no Brasil**

Na segunda metade da década de 90, o Brasil intensificou o processo de reestruturação do setor de transportes aumentando a participação privada dos serviços e também a descentralização da gestão da infraestrutura e dos serviços para os governos estaduais e municipais (CASTRO, 2001).

O crescimento do setor logístico no Brasil não pode ser ignorado, a logística ainda é um dos maiores entraves para a competitividade das empresas (WANKE & MAGALHÃES, 2012). A atividade de transporte, mais importante entre o segmento logístico, vem aumentando a participação no Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, com crescimento de 3,7% para 4,3%, entre os anos de 1985 e 1999 (WANKE & MAGALHÃES, 2012).

O transporte representa, em média, 64% dos custos logísticos, 4,3% do faturamento, e em alguns casos, mais que o dobro do lucro (FLEURY; WANKE; FIGUEIREDO, 2000; BOWERSOX; CLOSS; STANK, 1999).

De acordo com Barat (2007), o período de 1945 à 1980 apresentou o maior crescimento industrial no Brasil, o que contribuiu para a ampliação da infraestrutura rodoviária. Segundo o mesmo autor, o Brasil foi um dos países pioneiros na montagem de um sistema de financiamento rodoviário.

O sistema de transportes brasileiro encontra-se numa encruzilhada. De um lado, um forte movimento de modernização nas empresas, que demandam serviços logísticos cada vez mais eficientes, a fim de manterem-se competitivas no mundo. De outro, um conjunto de problemas estruturais, que distorcem a matriz de transportes brasileiros e contribuem para o comprometimento, não apenas da qualidade dos serviços e da saúde

financeira dos operadores, mas também e principalmente do desenvolvimento econômico e social do país (WANKE, FLEURY, 2006).

O modal rodoviário, por sua vez, apresenta pequenos custos fixos, uma vez que a construção e a manutenção de rodovias dependem do poder público e seus custos variáveis (por exemplo, combustível, óleo e manutenção) são medianos (WANKE, FLEURY, 2006).

Infelizmente, a trajetória de rápido crescimento das atividades de transportes não foi acompanhada pelos investimentos necessários à manutenção e à expansão da infraestrutura correspondente. Entre 1975 e 2002, os investimentos em infraestrutura de transporte caíram de um patamar de 1,8% do PIB para 0,2% (WANKE, FLEURY, 2006). De acordo com Wanke e Magalhães (2012), o Brasil possui uma oferta de infraestrutura de transporte insuficiente para as suas necessidades, e bem inferior à de outros países de dimensões similares às nossas.

## **2.2. Transporte rodoviário de passageiros**

Segundo Mayerle (2008), o transporte rodoviário de passageiros é composto por diversas modalidades, de acordo com essa classificação:

- Passageiros: utilizado para a movimentação da população nos centros urbanos das cidades e regiões metropolitanas. Apresentam linhas regulares de curta distância, como horários e itinerários.
- Intermunicipal, Interestadual e Internacional: transporte de passageiros entre cidades, estados e países, com linhas regulares a longa distância.
- Escolar: transporte de estudantes de casa para escola e vice-versa.
- Turismo: possui roteiro e horários particularizados para cada viagem, em geral estabelecidos entre a empresa e o grupo de passageiros.
- Particular de passageiros: utilizada por empresas e outras instituições no deslocamento de seus empregados.

O planejamento regional e urbano por sua complexidade deve ter uma abordagem cibernética. Essa abordagem pressupõe a interação dinâmica entre as partes de um sistema ou, entre os sistemas que compõem um organismo. Assim, em linhas gerais, deve se compor de etapas convergentes e paralelas, com metas e objetivos claros, podendo estes ser mais de um; de mecanismos de previsão e controle; de modelos

estáticos ou dinâmicos incorporando a maioria das variáveis levantadas; e, por fim, de um plano de projeto e um esquema de avaliação de planos (HALL, 1994).

O transporte rodoviário oferece uma ampla cobertura, podendo ser caracterizado como flexível e versátil, sendo mais compatível com necessidades de serviço ao cliente do que outros modos de transporte (FARIA, COSTA, 2005).

Segundo Fleury (2000), este modal é amplamente utilizado devido a sua praticidade, no que se refere à movimentação de diversos tipos de cargas (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 entre outros).

### **2.3 Acessibilidade e mobilidade no processo de planejamento**

A acessibilidade é um dos problemas mais complexos do planejamento de transportes. O outro é a mobilidade, ou seja, a qualidade de se movimentar. O primeiro diz respeito às formas pelas quais algo poderá ser deslocado, de que forma poderá haver movimentação entre dois pontos. Constitui-se em um conjunto de oportunidades de acesso a determinadas atividades oriundas das necessidades dos vários grupos sociais. O segundo é sobre como algo será transferido de um ponto ao outro. Esses dois conceitos induzem o planejamento, coloca o tomador de decisão mais próximo das questões cruciais e o faz procurar por soluções que nem sempre passam pela sofisticação tecnológica (FARIA, COSTA, 2005).

A acessibilidade e a mobilidade são dois termos que permeiam o planejamento urbano. Na verdade, o planejamento urbano gira em torno desses dois eixos centrais sem os quais itens importantes como moradia, saneamento básico, saúde, logística comercial e regimento do uso do solo, dentre outros não poderiam ser implementados (CUNHA, 2000).

### **2.4 O Planejamento de transporte de passageiros**

Embora a demanda por serviços de transportes de passageiros seja o principal vetor que induz a oferta empresarial desses serviços, envolvendo ações governamentais

de controle e monitoração, um aspecto relevante que acompanha essa oferta é a oportunidade de planejar de forma mais abrangente a geração do desenvolvimento socioeconômico regional. Esse planejamento deve contemplar as necessidades regionais por energia, educação, saúde, moradia, saneamento básico, estrutura viária, políticas de preservação ambiental, segurança e controle populacional das áreas, atividades comerciais e industriais, além do fomento do setor de serviços (ETTEMA, 1997, HALL, 1994, VASCONCELLOS, 1998).

Cada necessidade levantada requer um tratamento integrado das ações de Governo e iniciativa privada de modo a não impactar drasticamente a dinâmica da sociedade local. Assim, a cadeia produtiva é preservada em sua lógica de funcionamento, e a cadeia do comportamento social fluirá em obediência aos estatutos jurídicos e às normas de convivência harmônica dos interesses individuais conflitantes (PEREIRA, 2012).

Para que tudo isso aconteça o planejamento de transportes, em qualquer modo e mesmo para sistemas com pequenas matrizes de tráfego, deve considerar as interfaces com outras necessidades populacionais (PEREIRA, 2012)

Por exemplo, ao planejar uma rota em um sistema rodoviário deve-se levar em conta se os pontos de parada são estações construídas especificamente para tal, se existe iluminação pública que permite o seu acesso, se existe calçamento o que exige uma estrutura viária construída, se tem comércio próximo ou mesmo locais de atendimento à saúde. Isso pode levar ou não à implantação de equipamentos urbanos que facilitem a criação de novas oportunidades de negócios, por exemplo, praças, parques ou espaços dedicados para eventos culturais, dentre outros. O desdobramento dessas ações pode viabilizar a abertura de novas vias e acessos, a criação de novas rotas e a inclusão de novos operadores no sistema (PEREIRA, 2012)

Assim, obtém-se como resultado imediato a ampliação das opções de mobilidade para a população, melhorando a sua qualidade de vida e movimentando a atividade empresarial local. A abordagem do modelo de quatro etapas é complementada com a busca de soluções multidisciplinares para a satisfação das necessidades (MARINHEIRO, 2011).

Segundo Pereira (2012), o marco regulatório instituído pelo Governo subordina a exploração econômica do setor privado de transportes às demandas constantes da sociedade por mobilidade e acessibilidade. Além disso, inúmeros problemas referentes à geração e distribuição de viagens, integração e repartição das modalidades e a alocação

de tráfego ainda esperam por alguma solução que contemple horizontes de tempo mais longos, muito embora a demanda por transportes seja sempre crescente.

Existem estudos sobre funções de variáveis aleatórias, probabilidade geométrica, teoria das filas para múltiplos canais de atendimento, teoria da localização espacial, análise de redes, teoria dos grafos, métodos de simulação, bem como sobre as dificuldades da aplicação prática dos métodos. Entretanto, a pesquisa de um processo robusto de planejamento de transportes no Brasil requer mais dados, mais informações armazenadas para se consolidar (PEREIRA, 2012).

## **2.5 O planejamento estratégico, tático e operacional.**

É natural que existam várias abordagens cada qual focada em sua área de atuação. No setor de transportes o planejamento envolve a interação dinâmica dos agentes econômicos, da sociedade civil e dos fatores naturais do meio ambiente. Assim ao colocar em prática um modelo de transportes para uma dada região ou de qualquer abrangência, fatores como uso do solo, geologia e geografia da região, características da fauna e flora, bem como aspectos culturais e socioeconômicos devem ser considerados (PEREIRA, 2012).

Além disso, devem estar bem caracterizadas a relação oferta-demanda, os vários modos de transportes e as matrizes origem-destino de cada polo gerador de viagens ou agregação populacional (ETTEMA, 1997), (NTU/ANTP, 2000), (VASCONCELLOS, 1998).

De todo o modo, e considerando as abordagens acima descritas, o processo de planejamento envolve uma lógica de comportamento do planejador segundo a qual, independentemente da sua experiência profissional e formação, parece convergir para algumas etapas padronizadas que utilizam fatores tais como o tempo, o custo, o pessoal envolvido e a tecnologia disponível (CRUZ, 2011).

## **2.6 Custos de transporte**

Visando aperfeiçoar a Gestão dos Custos Logísticos, bem como facilitar a apuração do Custo Logístico Total, sugere-se que, além de serem controlados, individualmente, cabe ressaltar que os Custos Logísticos devem ser gerenciados,

conforme os preceitos da Logística Integrada, de forma global, observando seus impactos no resultado econômico da organização e atendendo ao nível de serviço estabelecido pelos clientes (FARIA & COSTA, 2005).

De acordo com Faria e Costa (2005), a informação contábil e, mais precisamente, a gestão dos custos são extremamente relevantes para o processo decisório em uma empresa, principalmente em um ambiente de competições e incertezas. Os gestores da área necessitam saber quais os custos dos processos, as atividades, se a empresa pode atender a todas as necessidades de seus clientes e acionistas, quando e onde novos produtos serão lançados, qual retorno está sendo obtido em cada produto, cliente, região ou canal de distribuição etc.

Na escolha de um modal de transporte, deve ser observado que os custos de operação dos modais aquaviário e ferroviário são praticamente todos fixos (KAUFMAN, 1953). Os estudos nas áreas de transportes têm relevância na atual realidade da globalização. A logística, na qual o transporte é normalmente seu principal componente, é vista como a última fronteira para a redução dos custos das empresas, enquanto, por outro lado, não se concebe uma política de desenvolvimento adequando a infraestrutura (JUNIOR et al., 2001).

Segundo Crainic (1998), o desafio na construção de controles operacionais em tempo real, para sistemas complexos, requer a participação de diferentes grupos de pessoas que contribuem de diferentes formas, como acontece em transporte.

Segundo Wanke (2003), as decisões de transporte afetam significativamente a relação entre custos fixos e variáveis no transporte, o que seria fator determinante para a formulação de estratégias pelas empresas que contratam e que prestam os serviços de transporte. No caso de operações de transporte, clientes, produtos e rotas constituem os objetos de custo mais comuns.

O tipo de serviço a que um transportador dá preferência é indicado pela natureza da função geral dos custos sob o qual opera, e pela relação entre essa função e as de outros transportes (BALLOU, 2006).

Os custos que uma empresa incorre na produção de um bem ou serviço podem ser classificados de diferentes maneiras. Entre as mais comuns são as classificações em custos fixos e variáveis (HORNGREN; SUNDEM; STRATTON, 1996).

Os custos podem ser classificados das seguintes formas (MAYERLE, 2008):



- Custos fixos: englobam o conjunto de gastos cujo valor não varia em função do nível de atividade da empresa, como: depreciação, salário do motorista e ajudante, licenciamento e seguros.
- Custos variáveis: são proporcionais à utilização, como: combustível, óleos, lubrificação, pneus, peças e mão de obra para manutenção dos veículos.

Outra maneira de classificar os custos seria em diretos ou indiretos. A distinção entre esses dois tipos de custo é dado pelo grau de arbitrariedade envolvido no rateio a um determinado objeto de custo, e se seria operacionalizado de modo racional e economicamente viável (HORNGREN; SUNDEM; STRATTON, 1996).

Os custos podem assumir um caráter direto quando não tem necessidade de rateio, pois é facilmente vinculável a um determinado objeto de custo. Quando o estabelecimento do vínculo entre o item de custo e um objeto de custo não é trivial ou anti-econômico, dado um determinado direcionador de custo, tal item tende a assumir um caráter indireto (WANKE & FLEURY, 2006).

Dentre estes custos o administrador deve estar atento ao fato de que muitos fatores determinam as variações nos custos. A quilometragem desenvolvida, através do custo por quilômetro que diminui à medida que o veículo roda, e também a velocidade econômica, ou seja, o aumento da velocidade influencia o consumo de combustível. Outro ponto é o tráfego, o veículo acaba gastando mais em vias urbanas, sendo que a conservação também influencia (MAYERLE, 2008).

Segundo Faria e Costa (2005), se houver um gestor que se responsabilize por todos os processos logísticos, seus custos devem ser considerados, pois esses custos envolvem os gastos com tecnologia de informação, mão-de-obra e depreciação de equipamentos.

## **2.7 Modelagem Matemática**

A modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real. A modelagem matemática é aplicada em várias áreas de pesquisa como Física, Química, Biologia, Agronomia, Astrofísica, Economia entre outras. A modelagem matemática utiliza a interdisciplinaridade, quebrando várias barreiras em diversas áreas de pesquisas (BASSANEZI, 2006).

Por mais que a primeira impressão pareça simples, problemas de transporte caracterizam pela complexidade das decisões, exigindo uma análise combinatória para integrar suas diversas variáveis, principalmente as de demanda e transporte, que compõem grandes volumes de dados. Esta complexidade em grande parte é causada por tratar-se de um conjunto extenso de variáveis de decisão. Além disso, o número de possíveis alternativas a serem analisadas e comparadas é muito alto, mesmo para problemas de pequeno porte (LACERDA, 1999).

O início de uma modelagem se faz com a escolha de temas. Faz-se um levantamento de possíveis situações de estudo as quais devem ser, preferencialmente, abrangentes para que possam propiciar questionamentos em várias direções. Por exemplo, se o tema escolhido for vinho pode-se pensar em problemas relativos à vinicultura, fabricação, distribuição, efeitos do álcool no organismo humano, construção de toneis, entre outros. Se for abelha, poderão surgir problemas de dinâmica populacional, dispersão de colmeias, forma dos alvéolos, comercialização do mel, comunicação dos insetos, interação com plantações entre outros (BASSANEZI, 2006).

Segundo Cunha (2000) as formulações matemáticas de problemas de roteirização de veículos, pressupõe-se ser conhecido um grafo ou rede  $G=(N,A)$  composto de um conjunto de nós  $N$  e de um conjunto de arcos  $A$ , representando as ligações entre todos os pares de nós em  $N$ , para os quais são conhecidos os tempos de viagens e as distâncias.

Os valores dão forma ao nosso entendimento de mundo e definem nossas posturas em determinadas situações históricas dentro de um padrão de comportamento e de ações, de modo a direcionar nossos atos e pensamentos. Esse direcionamento vai nos orientar para uma visão de mundo e também vai orientar os nossos conhecimentos e os nossos conceitos. Tais conceitos é que nos guiam para as nossas ações e também para os nossos conceitos prévios, os nossos preconceitos (CORTELLA, 2001).

Segundo Biembengut (1990), as vantagens de se utilizar modelos matemáticos são várias como a utilização de uma linguagem concisa que expressa ideias de maneira clara, sem ambiguidades, possibilita a utilização de recursos computacionais para calcular soluções, pode-se formular novas teorias, comparações, etc.

Segundo Bassanezi (2006) os modelos matemáticos podem ser: linear ou não, estático ou dinâmico e educacional. Para ser linear ou não linear depende das equações envolvidas. Um modelo é estático, quando, por exemplo, representa a forma de um objeto e dinâmico, quando simula variações de estágios de um dado fenômeno.

Educacional, quando é baseado em um número pequeno ou simples de restrições, tendo, quase sempre, solução analítica, estes modelos são utilizados para adquirir experiência ou auxiliar na formação de novos modelos.

Modelagem Matemática é um processo dinâmico utilizado para obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão e tendências. A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretada na linguagem usual (BASSANEZI, 2006).

Segundo Bassanezi (2006), em muitos casos, a introdução de um simbolismo matemático exagerado pode ser mais destrutivo que esclarecedor. O conteúdo e a linguagem matemática utilizada devem ser equilibrados e circunscritos tanto ao tipo de problema como ao objetivo que se propõe alcançar. O mesmo autor, ainda salienta que, mesmo numa situação de pesquisa, a modelagem matemática tem várias restrições e seu uso é adequado se de fato contribuir para o desenvolvimento e compreensão do fenômeno analisado.

É importante ressaltar que a modelagem matemática é uma aproximação da realidade, é um processo de representação de parte da realidade. Desta forma é preciso tomar ciência de que nem toda situação pode ser descrita por modelos matemáticos.

A modelagem eficiente permite fazer previsões, tomar decisões, explicar e entender; enfim participar do mundo real com capacidade de influenciar em suas mudanças (BASSANEZI, 2006).

A interpretação também deve ser adequada, esta interpretação em vários casos é decisiva para auxiliar na criação e alterações no modelo e pode influenciar até na validação do mesmo (BASSANEZI, 2006)

Segundo Bassanezi (2006) conhecendo o problema real que deve ser resolvido, identificam-se os objetivos, formula-se o modelo matemático tomando o cuidado para transcrever todos os aspectos do problema real. As hipóteses conduzem a pesquisa, elas podem ser feitas de várias maneiras, como: observações de fatos, comparações, experiências pessoais, dedução lógica, entre outras. Simplifica-se o problema real que em geral é muito complexo, mas deve-se ter muito cuidado para não realizar simplificações grosseiras que acarretam vários erros. O modelo deve representar o problema. O próximo passo é resolver o modelo. Depois de resolvido e discutidos os resultados, o modelo tem que ser validado, neste passo o modelo é testado e analisado para ver se é satisfatório, ou seja, se condiz com a realidade ou não. Dependendo do

comportamento na validação podem ser feitas modificações no modelo para aprimorá-lo ou aumentar sua robustez.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado de acordo com os dados coletados na Seção de Transportes da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências de Botucatu/SP.

O setor de transportes possui 6 motoristas, todos concursados, sendo 3 contratados em regime autárquico e 3 em regime de Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). O setor apresenta um supervisor de seção, o qual é responsável por administrar todo o controle do departamento.

A frota da seção é constituída por 9 automóveis (Tabela 1) que são movidos com os seguintes combustíveis: etanol, gasolina e diesel.

Tabela 1. Automóveis da Seção de Transportes do Instituto de Biociências de Botucatu/SP (UNESP)<sup>1</sup>

<b>Automóvel</b>	<b>Marca</b>	<b>Ano</b>
Zafira	Chevrolet	2010
F1000	Ford	1995
Corolla	Toyota	2012
Kombi	Volkswagen	2012
Kombi	Volkswagen	2003
Parati	Volkswagen	2013
Parati	Volkswagen	2012
Parati	Volkswagen	2005
Saveiro	Volkswagen	2005
Master	Renault	2012

<sup>1</sup>(Universidade Estadual Paulista)

Os dados coletados são referentes ao mês de Setembro de 2013. As variáveis analisadas serão: quilometragem rodada no mês (Km/mês), quantidade de litros gastos no mês (L/mês), média de quilômetro rodado com um litro de combustível (m/Km/L), gastos do mês com combustíveis (R\$/mês), custos com diárias dos motoristas (Custo/diária), motivo da utilização do veículo (Utilização veículo). As especificações do tipo de veículo e suas utilizações estão descritas a seguir.

**a) Zafira**

O carro Chevrolet Zafira de ano de fabricação 2010, placas DBS 5311 é um carro Flexpower, que na tabela utiliza combustível etanol por motivo de conservação mecânica (recomendação por parte mecânico), com esse combustível a combustão é mais rápida, e devido à alta quilometragem o setor foi orientado a usar esse combustível.

**b) F1000**

Esse utilitário Ford F1000 de ano 1995 e placas DBS 5837 é um veículo movido a diesel, ele é apenas abastecido quando necessário, pois é utilizado somente para serviços internos do Instituto e algumas coletas na cidade de Botucatu.

**Corolla**

O veículo Toyota Corolla ano 2012 e placas DBS 5381 é um dos carros de menor quilometragem, tendo rodado 45 mil quilômetros pois é utilizado apenas pelo Diretor do Instituto de Biociência.

**c) Kombi**

O veículo Volkswagen Kombi ano 2012 placas DBS 5387 é um utilitário utilizado para transporte de animais de laboratório de 15 em 15 dias das cidades de Paulínia e Campinas para o Instituto de Biociências de Botucatu. Este veículo foi adaptado e atende unicamente o transporte de animais.

**d) Kombi**

Esse veículo Volkswagen Kombi ano 2003 placas DBS 0116 é o veículo mais velho da frota, sua maior utilização é o transporte de alunos para aulas práticas na cidade de Botucatu e região.

**e) Parati**

O veículo Volkswagen Parati ano 2012 placas DBS 5334 é um veículo de viagens, com aproximadamente 65 mil quilômetros rodados, é um veículo muito utilizado por se tratar de seu desempenho e baixa manutenção.

**f) Parati**

Esse veículo Volkswagen Parati ano 2012 placas DBS 5365 é o veículo de viagens mais novo com aproximadamente 48 mil quilômetros rodados também tem alto desempenho e baixa manutenção.

**g) Parati**

Esse Volkswagen Parati ano 2005 Placas DBS 0169 é um veículo de viagens com 265 mil quilômetros, apesar da alta quilometragem ainda apresenta grande utilidade, está na ativa por ser um carro muito conservado e pode fazer o mesmo serviço dos outros veículos com a mesma capacidade de passageiros.

**h) Saveiro**

O veículo Volkswagen Saveiro Ano 2005 Placas DBS 0142 é um utilitário usado na região de Botucatu para coletas de Material para aulas do instituto e carregar equipamentos de baixo peso e volume.

**i) Máster**

Essa Van de passageiros Renault Máster ano 2012 Placas DBS 5337 é um veículo de 16 lugares utilizado para levar ou trazer um número maior de usuários, professores ou alunos para diferentes destinos, é um veículo movido a diesel que está com aproximadamente 30 mil quilômetros.

Para viagens à cidade de São Paulo o supervisor da Seção de Atividades Auxiliares (Transporte) do Instituto de Biociências, deve atentar-se quanto ao Rodízio Municipal de São Paulo, Lei Municipal 12.490 de 3 de outubro de 1997 que impõe a não circulação de veículos conforme o número final de suas placas por cada dia da semana, em horários de pico estabelecido na Lei Municipal.

Portanto sabe-se que no Instituto de Biociências os carros que não circulam em São Paulo as segundas-feiras são a Zafira, Saveiro e o Corolla, pois possuem finais de placas 1 e 2. Nas terças feira o veículo que não circula é a Parati com placas DBS 5334. Nas quartas feira os veículos que não circulam são a Parati DBS 5365 e a Kombi ano 2003 placas DBS 0116. Quintas feira veículos não circulantes são Kombi DBS 5387 e a Renault Máster com placas DBS 5337. Já nas sextas feira o único veículo da frota que não circula na cidade de São Paulo a Parati DBS 0169.

### **3.1 Modelagem**

Neste trabalho foram consideradas algumas situações para representar o estudo de caso, nestas situações foram analisadas as seguintes variáveis quilometragem rodada no mês (Km/mês), quantidade de litros gastos no mês (L/mês), média de quilômetro rodado com um litro de combustível (m/Km/L), gastos do mês com combustíveis (R\$/mês), custos com diárias dos motoristas (Custo/diária), motivo da utilização do veículo (finalidade), depreciação do veículo e seguros.

Com base nos dados coletados foram calculados os custos de depreciação, utilizando o método de depreciação linear, com base nos valores anuais foram calculados os custos de depreciação e seguro por km rodado.

Foram analisadas algumas situações como o número de viagens por dia, motoristas utilizados por dia e veículos utilizados por dia, a seguir são apresentadas algumas características que impedem a redução de custos por redução do número de motoristas ou do número de veículos.

#### **3.1.1 Quantidade de motoristas**

Em média são utilizados três motoristas por dia, mas em alguns dias o número de motoristas utilizados chega a 7, uma possível melhora seria escalonar os serviços prestados, porém algumas tarefas não podem ser reajustadas isso acarreta uma série de



problemas e inviabiliza o processo. Diante destes fatos pode-se afirmar que o número de motoristas é adequado diante da quantidade de pedidos de viagens e tipos de serviços.

### **3.1.2 Quantidade de veículos**

Em média são utilizados três veículos por dia, no entanto este número pode ser significativamente superior, haja visto que em alguns dias, o número total de veículo utilizados chegou a sete, isto ocorre devido as características de utilização de cada veículo. Por exemplo, o Toyota Corola atende exclusivamente ao diretor e vice-diretor do campus não realizando outro tipo de serviço, um veículo Kombi é adaptado ao transporte de animais não podendo realizar outro tipo de serviço.

Com base nos fatos levantados, são apresentados no capítulo seguinte os principais fatores de custos, no apêndice encontra-se as tabelas de dados apresentando os dias de utilização, a quilometragem percorrida, o motorista que executou o trabalho, a quantidade de combustível abastecida, o preço pago por litro, e o tipo de combustível.

## 4 Resultados e Discussão

Durante o mês de Setembro o veículo mais utilizado foi a Zafira, por ser um carro mais confortável e que comporta um número de passageiros maior que dos outros carros. O veículo menos utilizado durante esse mês foi a Ford F1000, pois este é um veículo utilizado para serviços internos e seu tanque tem maior autonomia, podendo ser abastecido apenas uma vez no mês. A tabela a seguir expressa a quilometragem percorrida no mês, o total de litros de combustível consumido e o rendimento médio em Km por litro.

Tabela 2. Consumo médio de combustível por veículo

<b>Veículo</b>	<b>Km</b>	<b>Litros</b>	<b>(Km/litros)</b>
Zafira DBS-5311	4582	596,06	7,69
Ford F1000	218	39,07	5,58
Renault Van	1798	193,16	9,31
Toyota Corolla	1942	166,6	11,66
Kombi 0116	752	79,55	9,45
Kombi 5387	1477	173,66	8,51
Parati 0169	2557	231,95	11,02
Parati 5334	4222	370,28	11,40
Saveiro	1183	116,32	10,17
Parati 5365	2050	194,11	10,56

Como pode ser observado há uma diferença significativa em relação ao rendimento dos veículos, o de maior rendimento é o Toyota Corola com 11,66 Km/litro, enquanto a Ford F1000 apresenta o pior rendimento com apenas 5,58 Km/litro. Outro fator que merece destaque é a comparação entre veículos do mesmo modelo, o rendimento dos modelos Kombi apresentam uma diferença de 0,94 Km/L o que acarreta uma diferença de custos no ano de aproximadamente R\$ 600,00; para os modelo Parati temos uma diferença de rendimento de 0,84 km/litro que no decorrer do ano implicam

em aproximadamente R\$ 480,00. Porém os veículos apresentam diferenças entre combustíveis, logo é necessária uma análise detalhada de acordo com os custos dos combustíveis (Tabela 3).

Tabela 3. Custos do combustível por veículo em reais por quilômetro

Veículo	Custo (R\$)	Preço por litro (R\$)	Custo (R\$/km)
Zafira DBS-5311	1114,6322	1,87	0,2433
Ford F1000	92,9866	2,38	0,4265
Renault Van	459,7208	2,38	0,2557
Toyota Corolla	473,144	2,84	0,2436
Kombi DBS0116	225,922	2,84	0,3004
Kombi DBS5387	493,1944	2,84	0,3339
Parati DBS0169	658,738	2,84	0,2576
Parati DBS5334	1051,5952	2,84	0,2491
Saveiro	330,3488	2,84	0,2792
Parati DBS5365	551,2724	2,84	0,2689

Para a análise da tabela anterior foram utilizados os valores médios pagos por litro de combustível. O veículo com menor custo por quilômetro percorrido foi a Zafira que é o carro mais utilizado, devido ao conforto e a capacidade de passageiros, pois apresenta mais lugares que a Parati e o Corola, que são veículos destinados para a mesma finalidade. O veículo de maior custo por quilômetro percorrido é o Ford F1000.

Os gastos com combustíveis são um fator de grande impacto sobre os custos da frota, porém, existem outras parcelas que devem ser consideradas para uma análise de custos ao longo do ano. Na tabela 4 considera além dos custos com combustíveis os custos com seguro e depreciação. Os custos com depreciação foram calculados de acordo com a tabela FIPE.

Tabela 4. Custos por Km da depreciação, seguro e combustível de acordo com km percorrido

Veículo	Combustível	Seguro	Depreciação	Total
Zafira DBS-5311	0,2433	0,0224	0,0922	0,3579
Ford F1000	0,4265	0,6823	1,1802	2,2891
Renault Van	0,2557	0,1873	0,5307	0,9737
Toyota Corolla	0,2436	0,0532	0,3813	0,6782
Kombi DBS0116	0,3004	0,1106	0,3523	0,7634
Kombi DBS5387	0,3339	0,0592	0,9281	1,3212
Parati DBS0169	0,2576	0,0389	0,4835	0,7800
Parati DBS5334	0,2491	0,0236	0,2928	0,5655
Saveiro	0,2792	0,0877	0,1280	0,4949
Parati DBS5365	0,2689	0,0485	0,1071	0,4245

De acordo com os resultados o custo do modelo Saveiro (carga) é menor que a da F1000, sendo assim poderia adaptar o carro conforme o tipo e tamanho de cargas para serviços internos. O Ford F1000 apresenta um custo muito elevado se comparado com os demais veículos, isso ocorre em decorrência da pouca utilização deste veículo, no entanto para algumas cargas este é o único veículo capaz de realizar o transporte.

Dentre os veículos destinados ao transporte de passageiros a Zafira apresentou o menor custo por quilômetro percorrido sendo este 36,7% menor que o custo médio dos modelos Parati e 47,22% menor que o custo do modelo Toyota Corola.

A diferença de custos entre os modelos Kombi também é significativa, em virtude da utilização de cada veículo esta diferença de custo chega à 73%. Para os modelos Parati a diferença é de aproximadamente 54%.

## 6 CONCLUSÕES

A UNESP (Universidade Estadual Paulista) possui muitos gastos em geral, uma área que gera muito custo para Universidade é a do transporte e logística, onde com um estudo, consegue-se apontar seus maiores problemas. Com um método de modelagem matemática apontam-se os maiores gastos com alguns veículos. Nota-se também, variação de custos dependendo da idade média de cada veículo. Um veículo da frota que apresenta pior rendimento é a Ford F1000, que por sua vez também apresenta maior custo por quilômetro rodado, porém é um veículo que possui características únicas quanto a capacidade de carga (peso e volume) tornando-se indispensável na frota. Um outro veículo com características particulares é o Toyota Corolla, que é utilizado por somente um usuário, gerando um custo altíssimo referente a baixa utilização. A Renault Van, também tem custo elevado mais uma capacidade de lugares superior a todos os veículos.

Com relação aos utilitários Kombi, tem-se uma diferença de custo, mais usos distintos uma com transporte de passageiros outra para transporte de animais.

Os veículos que se tornam indispensáveis e são utilizados na maioria das viagens são as Paratis e o Chevrolet Zafira, que precisando serem substituídos ou até mesmo acrescidos a frota, devem ser compatíveis a eles tendo em vista que não são fabricados mais.

O veículo que possui menores custos com relação a quilometro rodado e depreciação é a Volkswagen Saveiro, portanto é um veículo que pode ser mais aproveitado e utilizado por mais dias no mês em algumas situações onde a F1000 era utilizada

Portanto com um bom estudo e modelagem matemática dos dados do setor de transporte, podemos ter uma visão dos pontos mais críticos em relação a custos com os veículos do Instituto de Biociências de Botucatu.

## REFERÊNCIAS

- BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. São Paulo : Ed.Bookman, 2006. 616 p.
- BARAT, J. **Logística, transporte e desenvolvimento econômico**. 4. vol. São Paulo: Editora CLA, 2007. 180 p.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino e aprendizagem com modelagem matemática**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2006. 389 p.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; STANK, T. P. **21st century logistics: making supply chain integration a reality**. Oak Brooks: Council of Logistics Management, 1999.
- BUNGE, M. **Teoria e realidade**. São Paulo: Perspectiva, 1974. 243 p.
- CASTRO, N. Privatização e regulação dos transportes no Brasil. In: CAIXETA-FILHO, J.V.; MARTINS, R.S. **Gestão Logística do Transporte de Cargas**. São Paulo, 2001. p. 32-59.
- CORTELLA, Mario Sérgio. **A escola e o conhecimento: fundamentos epistemológicos e políticos**. São Paulo: Editora Cortez, 2001.
- Crainic, G.T. (1998). Fleet Management and logistics. Centre for Research on Transportation, University de Montreal, Canadá.
- L
- ETTEMA, DICK, TIMMERMANS, HARRY **Activity-Based Approaches to travel analysis**. 1997.
- FARIA, A.N.; COSTA, M.F.G. **Gestão de custos logísticos**. 1.ed. São Paulo: Atlas, 2005, 431 p.
- FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Editora Atlas, 2000. 372 p.
- FLEURY, P.F.; Supply Chain Management. In: FLEURY, P.F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K.F. **Logística Empresarial**. Centro de Estudos em Logística. Coleção Coppead de Administração. São Paulo: Atlas, 2000.
- JUNIOR, G.C. et al. Oferta de transportes: fatores determinantes do valor de frete e o caso das centrais de cargas. In: In: CAIXETA-FILHO, J.V.; MARTINS, R.S. **Gestão Logística do Transporte de Cargas**. São Paulo, 2001. p. 88-107.
- HALL, PETER. **Urban and regional planning**. 3 ed. Routledge, London. 1994.

HORNGREN, C.; SUNDEM, G.; STRATTON, W. **Introduction to Management Accounting**. New Jersey: Prentice Hall, 1996.

KAUFMAN, J. J. The wage-price relationships in the railroad industry: a comment. **The Journal of Business of the University of Chicago**, v. 26, n. 1, p. 48-50, 1953.

LACERDA, L. **Considerações sobre o estudo de localização de instalações**. Artigo do Centro de Estudos em Logística – COPPEAD – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999

MARINHEIRO, J.P.M. **Aspectos operacionais do setor de transporte da assembleia legislativa do Estado do Ceará**. 2011, Ceará, CE

MAYERLE, S. Transporte Rodoviário de Passageiros. In: VALENTE, et al. **Qualidade e Produtividade nos transportes**. São Paulo: CENGAGE Learning, 2008. p. 41-98.

PEREIRA, F. **Planejamento Urbano**. 2012. 78folhas. Dissertação (Pós Graduação em Gestão de Transito)-ICETAN, Florianópolis, 2012. Disponível em: <http://www.icetran.com.br/upload/apostilas/ICETAN-PLANEJAMENTOOURBANO-FINAL.doc>.

RODRIGUES, P.R.A. **Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à logística internacional**. 4.ed. São Paulo: ADUANEIRAS, 2007.248 p.

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte Urbano, Espaço e Equidade: análise das políticas públicas**, Editora FAPESP, São Paulo, SP. 1998.

VALENTE, A.M. **Gerenciamento de transporte e frotas**. 2. ed. São Paulo: CENGAGE Learning, 2008. 340p.

WANKE, P. **Organização do fluxo de produtos como fase da estratégia logística de produtos acabados**: uma síntese dos enfoques estático e dinâmico. Tese de doutorado. Rio de Janeiro: Programa de Engenharia de Produção, COPPE/UFRJ, 2003.

WANKE, P; FLEURY, P.F. Transporte de cargas no Brasil: estudo exploratório das principais variáveis relacionadas aos diferentes modais e às suas estruturas de custos. Disp. em: [http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/capitulo\\_12\\_transportes.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/capitulo_12_transportes.pdf). Acesso em: 16 abril 2013.

WANKE, P.F.; MAGALHÃES, A. **Logística para micro e pequenas empresas**. 1 ed. São Paulo: Editora Atlas. 2012. 158 p.

## APÊNDICE

De acordo com a colheita dos dados, estão demonstrados os custos e dados de quilometragem ocorridos durante o mês de setembro. Dados do mês de Setembro do setor de transporte do Instituto de Biociências da UNESP/ Botucatu-SP

<b>Veículo</b>	<b>Zafira DBS-5311</b>						
data	Valor	produto	qtd litros	km rodado	média	valor unit	nome motorista
03/09/2013	R\$ 12,03	álcool	6,2	13	2,1	R\$ 1,94	Leandro Braga
03/09/2013	R\$ 50,53	álcool	28,16	212	7,53	R\$ 1,79	Leandro Braga
05/09/2013	R\$ 89,03	álcool	45,89	365	7,95	R\$ 1,94	Leandro Braga
06/09/2013	R\$ 17,01	álcool	8,77	50	5,7	R\$ 1,94	André Montanha
10/09/2013	R\$ 21,33	álcool	11	43	3,91	R\$ 1,94	Leandro Braga
11/09/2013	R\$ 104,77	álcool	54,6	434	7,95	R\$ 1,92	Leandro Braga
12/09/2013	R\$ 77,00	álcool	39,69	432	10,88	R\$ 1,94	Leandro Braga
12/09/2013	R\$ 49,01	álcool	27,71	161	5,81	R\$ 1,77	Mario dos Santos
13/09/2013	R\$ 40,00	álcool	20,62	164	7,95	R\$ 1,94	Mario dos Santos
16/09/2013	R\$ 44,00	álcool	22,68	189	8,33	R\$ 1,94	Gerson Prestes
17/09/2013	R\$ 64,01	álcool	35,6	259	7,28	R\$ 1,80	Mauricio Marcelino
18/09/2013	R\$ 102,01	álcool	52,58	454	8,63	R\$ 1,94	Mauricio Marcelino
19/09/2013	R\$ 51,03	álcool	28,38	207	7,29	R\$ 1,80	Mauricio Marcelino
20/09/2013	R\$ 104,00	álcool	53,61	416	7,76	R\$ 1,94	Mauricio Marcelino
24/09/2013	R\$ 61,35	álcool	38,37	295	7,69	R\$ 1,60	André Montanha
25/09/2013	R\$ 69,08	álcool	36	272	7,56	R\$ 1,92	André Montanha
25/09/2013	R\$ 64,20	álcool	40,12	284	7,08	R\$ 1,60	Marcos Antunes
26/09/2013	R\$ 70,00	álcool	36,08	320	8,87	R\$ 1,94	Marcos Antunes
27/09/2013	R\$ 19,39	álcool	10	12	1,2	R\$ 1,94	Gerson Prestes
Soma	R\$ 1.109,78		596,06	4582	6,92	R\$ 1,87	
<b>Veículo</b>	<b>Ford F1000</b>						
16/09/2013	R\$ 88,70	Diesel	39,07	218	5,58	R\$ 2,27	Mauricio Marcelino
Soma	R\$ 88,70		39,07	218	5,58		
<b>Veículo</b>	<b>Renaut Van</b>						
12/09/2013	R\$ 171,02	Diesel	72,19	639	8,85	R\$ 2,37	Mauricio Marcelino
14/09/2013	R\$ 58,01	Diesel	23,03	221	9,6	R\$ 2,52	Mario dos Santos
16/06/2013	R\$ 102,01	Diesel	43,06	390	9,06	R\$ 2,37	Mario dos Santos
20/09/2013	R\$ 130,01	Diesel	54,88	548	9,99	R\$ 2,37	André Montanha
Soma	R\$ 461,05		193,16	449,5	9,37	R\$ 2,41	
<b>Veículo</b>	<b>Toyota Corolla</b>						
09/09/2013	R\$ 60,55	gasolina	20,94	190	9,07	R\$ 2,89	Luiz Roberto
10/09/2013	R\$ 60,27	gasolina	23,19	264	11,38	R\$ 2,60	Luiz Roberto
12/09/2013	R\$ 68,00	gasolina	23,52	280	11,9	R\$ 2,89	Luiz Roberto
18/09/2013	R\$ 124,00	gasolina	42,9	494	11,52	R\$ 2,89	Luiz Roberto



20/09/2013	R\$ 121,00	gasolina	41,86	482	11,51	R\$ 2,89	Luiz Roberto
24/09/2013	R\$ 41,00	gasolina	14,19	232	16,35	R\$ 2,89	Luiz Roberto
<b>Soma</b>	<b>R\$ 474,82</b>		<b>166,6</b>	<b>1942</b>	<b>11,96</b>	<b>R\$ 2,84</b>	
<b>Veículo</b>	<b>Kombi 0116</b>						
05/09/2013	R\$ 48,62	gasolina	17	123	7,24	2,86	Leandro Braga
11/09/2013	R\$ 44,47	gasolina	15,55	132	8,49	2,86	André Montanha
23/09/2013	R\$ 62,92	gasolina	22	314	14,27	2,86	André Montanha
24/09/2013	R\$ 28,60	gasolina	10	63	6,3	2,86	André Montanha
27/09/2013	R\$ 42,90	gasolina	15	120	8	2,86	André Montanha
<b>Soma</b>	<b>R\$ 227,51</b>		<b>79,55</b>	<b>752</b>	<b>8,86</b>	<b>R\$ 2,86</b>	
<b>Veículo</b>	<b>Kombi 5387</b>						
02/09/2013	R\$ 64,99	gasolina	25,09	220	8,77	2,59	Mauricio Marcelino
03/09/2013	R\$ 77,94	gasolina	26,97	226	8,38	2,89	Mauricio Marcelino
05/09/2013	R\$ 24,59	gasolina	8,51	61	7,17	2,89	Leandro Braga
16/09/2013	R\$ 90,01	gasolina	32,15	295	9,18	2,8	André Montanha
17/09/2013	R\$ 49,64	gasolina	17,36	143	8,24	2,86	André Montanha
27/09/2013	R\$ 105,00	gasolina	37,63	296	7,87	2,79	André Montanha
27/09/2013	R\$ 75,00	gasolina	25,95	236	9,09	2,89	André Montanha
<b>Soma</b>	<b>R\$ 487,17</b>		<b>173,66</b>	<b>1477</b>	<b>8,38</b>	<b>R\$ 2,82</b>	
<b>Veículo</b>	<b>Parati 0169</b>						
04/09/2013	R\$ 88,00	gasolina	30,45	301	9,89	2,89	Mario dos Santos
09/09/2013	R\$ 65,02	gasolina	22,5	238	10,58	2,89	Mario dos Santos
11/09/2013	R\$ 100,02	gasolina	33,35	417	12,5	3	Gerson Prestes
12/09/2013	R\$ 14,02	gasolina	4,85	40	8,25	2,89	Gerson Prestes
17/09/2013	R\$ 15,04	gasolina	5,26	53	10,08	2,86	Gerson Prestes
20/09/2013	R\$ 115,05	gasolina	39,81	423	10,63	2,89	Mario dos Santos
24/09/2013	R\$ 60,03	gasolina	23,1	285	12,34	2,6	Gerson Prestes
25/09/2013	R\$ 63,46	gasolina	22,18	243	10,96	2,86	Gerson Prestes
30/09/2013	R\$ 67,26	gasolina	25,88	297	11,48	2,6	Mario dos Santos
30/09/2013	R\$ 71,01	gasolina	24,57	260	10,58	2,89	Mario dos Santos
<b>Soma</b>	<b>R\$ 658,91</b>		<b>231,95</b>	<b>2557</b>	<b>10,73</b>	<b>R\$ 2,84</b>	
<b>Veículo</b>	<b>Parati 5334</b>						
03/09/2013	R\$ 74,10	gasolina	25,64	319	12,44	2,89	Gerson Prestes
03/09/2013	R\$ 8,00	gasolina	2,78	25	8,99	2,88	Gerson Prestes
04/09/2013	R\$ 51,28	gasolina	19,73	278	14,09	2,6	Marcos Antunes
04/09/2013	R\$ 82,48	gasolina	28,54	238	8,34	2,89	Marcos Antunes
09/09/2013	R\$ 130,98	gasolina	45,8	517	11,29	2,86	Gerson Prestes
12/09/2013	R\$ 23,62	gasolina	8,2	52	6,34	2,88	Mauricio Marcelino
13/09/2013	R\$ 59,08	gasolina	22,73	281	12,36	2,6	Marcos Antunes
14/09/2013	R\$ 69,55	gasolina	24,32	240	9,87	2,86	Marcos Antunes
19/09/2013	R\$ 96,09	gasolina	34,33	354	10,31	2,8	Leandro Braga
20/09/2013	R\$ 66,01	gasolina	22,84	234	10,25	2,89	Leandro Braga
24/09/2013	R\$ 68,02	gasolina	23,46	281	11,98	2,9	Luiz Roberto

25/09/2013	R\$ 55,90	gasolina	20,79	256	12,31	2,69	Luiz Roberto
26/09/2013	R\$ 71,52	gasolina	25,01	309	12,36	2,86	Luiz Roberto
27/09/2013	R\$ 130,01	gasolina	44,84	590	13,16	2,9	Luiz Roberto
28/09/2013	R\$ 61,50	gasolina	21,27	248	11,66	2,89	Luiz Roberto
Soma	R\$ 1.048,14		370,28	4222	11,05	R\$ 2,83	
<b>Veículo</b>	<b>Saveiro</b>						
04/09/2013	R\$ 102,81	gasolina	35,95	248	6,9	2,86	Gerson Prestes
12/09/2013	R\$ 54,53	gasolina	18,93	222	11,73	2,88	Leandro Braga
20/09/2013	R\$ 53,75	gasolina	18,6	225	12,1	2,89	Gerson Prestes
23/09/2013	R\$ 31,68	gasolina	11	124	11,27	2,88	Mauricio Marcelino
26/09/2013	R\$ 31,02	gasolina	10,73	102	9,51	2,89	Leandro Braga
27/09/2013	R\$ 61,01	gasolina	21,11	262	12,41	2,89	Leandro Braga
Soma	R\$ 334,80		116,32	1183	10,65	R\$ 2,88	
<b>Veículo</b>	<b>Parati 5365</b>						
03/09/2013	R\$ 94,01	gasolina	32,53	394	12,11	2,89	André Montanha
06/09/2013	R\$ 150,05	gasolina	51,92	527	10,15	2,89	André Montanha
09/09/2013	R\$ 60,06	gasolina	21	253	12,05	2,86	Marcos Antunes
10/09/2013	R\$ 20,02	gasolina	7	66	9,43	2,86	Marcos Antunes
19/09/2013	R\$ 74,01	gasolina	25,61	256	10	2,89	Gerson Prestes
20/09/2013	R\$ 76,47	gasolina	29,42	313	10,64	2,6	Marcos Antunes
21/09/2013	R\$ 76,16	gasolina	26,63	241	9,05	2,86	Marcos Antunes
Soma	R\$ 550,78		194,11	2050	10,49	2,84	

Botucatu, 20 de Novembro de 2013.

---

André Paes de Almeida Montanha

De Acordo:

---

Prof. Paulo Roberto Isler  
Orientador

---

Vitor de Campos Leite  
Coordenador do Curso de Logística