

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

CURSO DE MESTRADO EM GEOTECNIA E TRANSPORTES

**PROPOSTA DE METODOLOGIA DE
CÁLCULO DO CUSTO OPERACIONAL PARA
O TRANSPORTE ESCOLAR RURAL:
ESTUDO DE CASO DO ESTADO DO
ESPÍRITO SANTO**

EDYR LAIZO NETO

Belo Horizonte

2017

EDYR LAIZO NETO

**PROPOSTA DE METODOLOGIA DE
CÁLCULO DO CUSTO OPERACIONAL PARA
O TRANSPORTE ESCOLAR RURAL:
ESTUDO DE CASO DO ESTADO DO
ESPÍRITO SANTO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Geotecnia e Transportes da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Geotecnia e Transportes. área de concentração: Transportes Orientador: Prof Nilson Tadeu Ramos Nunes, PhD

Belo Horizonte

Escola de Engenharia Da UFMG

2017

Laizo Neto, Edyr

Proposta de metodologia de cálculo do custo operacional para o transporte escolar rural: estudo de caso do Estado do Espírito Santo [manuscrito] / Edyr Laizo Neto. – 2017.

xiv, 112., enc.:il

Orientador: Nilson Tadeu Ramos Nunes

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.

Anexos e apêndices: f.81-112

Bibliografia: f. 78-80.

1. Transportes – Teses. 2. Custos – Teses. 3. Otimização – Teses. 4. Transporte Escolar – Teses.

I. Nunes, Nilson Tadeu Ramos. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título

CDU: 656(043)



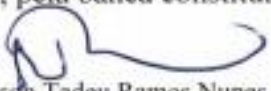
FOLHA DE APROVAÇÃO


**Proposta de metodologia de cálculo do custo para o transporte escolar rural:
Estudo de caso do Estado do Espírito Santo**

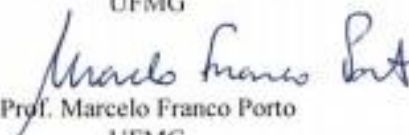
EDYR LAIZO NETO

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em GEOTECNIA E TRANSPORTES, como requisito para obtenção do grau de Mestre em GEOTECNIA E TRANSPORTES, área de concentração TRANSPORTES.

Aprovada em 10 de março de 2017, pela banca constituída pelos membros:


Prof. Nilson Tadeu Ramos Nunes - Orientador
UFMG


Prof. Ricardo Poley Martins Ferreira
UFMG


Prof. Marcelo Franco Porto
UFMG

Belo Horizonte, 10 de março de 2017.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida que tenho e tudo que já me deu.

Aos meus pais, Edevanderson e Nely, pela criação e todo o incentivo até hoje que me dão. Ao meu irmão Júnior que sempre esteve ao meu lado. A Dominique, minha companheira que além de estar comigo sempre, conseguiu me fazer ter forças para continuar.

A todos os meus amigos de Lagoa Santa, em especial Bermudes (ajudou muito), Rodrigo, Léo, Tomé, Jefferson pelo apoio. Ao Dárcio de Porto Velho por mesmo a distância estar presente.

Aos meus alunos e toda a turma do Curso Ápice (em especial o Crepalde e a Mariana).

Ao meu orientador, professor Nilson Tadeu que me sempre deu o caminho certo a trilhar. Ao meu ex-orientador professor David Ahouagi que começou todo este trabalho comigo. A professora Heloisa. Ao Fábio que sempre me ajudou quando precisei.

Ao professor Ronaldo Gouvêa que fez com que eu trilhasse o caminho da Engenharia de Transportes e me ajudou em diversos momentos.

Aos ex-colegas de trabalho da Agência RMBH Charliston e Samuel, Paulo Monteiro e Kléber. Ao mestre Osias. A todos os meus colegas de trabalho do DEOP e da SETOP.

RESUMO

O transporte escolar rural é de suma importância para a continuidade dos estudos no campo, evitando o êxodo rural. Os municípios e estados tem a obrigação de fornecer este transporte de forma segura, confortável e gratuita. Para isso, é necessário que os gestores públicos tenham uma estimativa o mais próximo possível para evitar desperdícios de dinheiro público ou falta de interesse do setor privado em casos de concessão. As metodologias atuais foram desenvolvidas para o transporte coletivo urbano e são replicadas no transporte escolar rural. Assim, observou-se a necessidade de uma complementação nesta metodologia a fim de se aproximar as estimativas aos valores reais percebidos. A principal peculiaridade do transporte escolar rural é a questão dos coeficientes de consumo, com destaque para combustível, lubrificantes e pneus. Por se tratar de uma zona rural, grande parte das rotas é realizada em vias vicinais. As metodologias já consagradas utilizam coeficientes fixos para cada tipo de veículo. Assim, a proposta é adequar estes coeficientes em uma função quanto às características das vias (geometria horizontal e vertical e tipo de pavimentação). Outro ponto importante da metodologia é o cálculo da velocidade operacional das rotas. Assim, pode-se estabelecer o tempo de viagem de cada trecho. Essa informação é de vital importância na roteirização do transporte escolar rural, determinando a quantidade de horas de trabalho necessária para mão de obra e do veículo. A bicicleta pode ganhar relevância importante na repartição modal do transporte escolar rural para deslocamentos de até 7 km. Para deslocamentos superiores a este valor, ela pode funcionar com a integração modal com o veículo motorizado, reduzindo custos e tempo visto que muitas localidades são de difícil acesso, principalmente para veículos de grande porte. Observou-se no Estado do Espírito Santo após os cálculos do custo de transporte, mesmo com valores fixos dos coeficientes, uma redução dos valores do custo por km para todos os tipos de veículo, o que demonstra uma superestimação desse valor anteriormente. O teste para utilização dos coeficientes de consumo variáveis demonstrou a importância desta consideração. Cabe ressaltar que com estes coeficientes em função das características da via pode-se ter uma metodologia genérica que pode ser aplicada em qualquer Estado do país e para qualquer tipo de veículo desejado.

ABSTRACT

Rural school transportation is of paramount importance to continuing education in rural areas; preventing the exodus thereof. The states and municipalities are obliged to provide this transportation free of charge and in a safe and comfortable manner. To this end, the public administration managers need to have the closest estimate possible in order to prevent waste of public money or lack of interest from the private sector in cases of concession. The current methodologies were developed for the urban public transportation and are replicated in the rural school transportation. Thus was observed the need to complement this methodology with the aim of getting these estimates closer to the actual perceived values. The principle peculiarity of the rural school transportation is the issue of consumption coefficients, with emphasis being place on fuel, lubricants, and tires. On account of it being a rural zone, most of the routes run on side roads. The methodologies already established utilize fixed coefficients for each type of vehicle. Hence the proposal is to adapt these coefficients to suit the characteristics of the roads (i.e., horizontal and vertical geometry and type of pavement). Another important point of the methodology is the calculation of the operational speed of the routes. This way the travel time for each stretch of road can be established. This information is of vital importance for the rural school transportation routing, determining the number of work hours necessary for the labor and vehicle. The bicycle may gain important relevance in the rural school transportation modal split for trips of up to 7 km. For trips exceeding this value, it can work with the modal integration with the motorized vehicle, reducing costs and time, since many locations are difficult to access, particularly by large-sized vehicles. In state of Espirito Santo, after calculating the cost of transportation, even with the fixed coefficient values, a reduction was observed in the values of the cost per km for all types of vehicles, which demonstrates an overestimation of that value previously. The test for the utilization of the variable consumption coefficients demonstrated the importance of this consideration. It should be emphasized that with these coefficients suited to the characteristics of the road, you can have a generic methodology that may be applied in any state of the country and for any of vehicle desired.

LISTA DE SIGLAS

Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES

Confederação Nacional dos Transportes – CNT

Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes – DNIT

Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes – GEIPOT

Espírito Santo - ES

Fundo Nacional de Desenvolvimento Estudantil – FNDE

Índice de Irregularidade Internacional - IRI

Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento – ITDP

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Texeira – INEP

Ministério da Educação – MEC

Pesquisa Nacional por Amostra de domicílios (PNAD)

Plano Nacional de Educação – PNE

Programa Estadual do Transporte Escolar do Estado do Espírito Santo – PETE/ES

Programa Nacional de Apoio ao Transporte Escolar – PNATE

Secretaria de Estado da Educação do Estado do Espírito Santo – SEDU

Sistema de Informações Geográficas – SIG

Transporte Escolar Rural - TER

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

Universidade Federal do Tocantins – UFT

Sumário

1	Introdução.....	1
1.1	Justificativa.....	3
1.2	Hipótese.....	4
1.3	Objetivo.....	4
1.4	Estrutura da dissertação.....	6
2	Transporte Escolar Rural.....	7
2.1	Programas de Transporte Escolar.....	8
2.2	Métodos de cálculo de custos de transporte.....	14
3	Metodologia.....	27
3.1	Metodologia de cálculo de custo.....	27
3.2	Cálculo dos coeficientes.....	30
3.3	Planilha de cálculo.....	38
4	Estudo de caso.....	46
4.1	Estado do Espírito Santo.....	46
4.2	Transporte Escolar do Estado do Espírito Santo.....	48
5	Resultados.....	55
5.1	Dados de entrada para cálculo do custo da metodologia proposta.....	55
5.2	Resultados com coeficientes de consumo fixos.....	56
5.3	Simulação com coeficientes de consumo variáveis.....	64
5.4	Comparação do valor antes e depois do estudo.....	72
5.5	Diretrizes para roteirização.....	73
6	Considerações finais.....	75
	Referências.....	78

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelos desenvolvidos para a padronização do transporte escolar rural	10
Figura 2 – divisão modal do transporte escolar rural no ano de 2007	10
Figura 3 - idade média da frota do transporte escolar rural por região em 2007	11
Figura 4 – veículos utilizados para o transporte escolar rural nos anos de 2011 e 2012	12
Figura 5 - divisão modal do transporte escolar rural nos anos de 2011 e 2012	12
Figura 6 - idade média da frota por região do transporte escolar rural nos anos de 2011 e 2012	13
Figura 7 - Percentual dos custos do TER.....	17
Figura 8 - Síntese dos fatores de produção	18
Figura 9 - Custos de insumos dos veículos em função da curvatura vertical I .	20
Figura 10 - Custos de insumos dos veículos em função da curvatura vertical II	20
Figura 11 - Custos de insumos dos veículos em função da curvatura horizontal I	21
Figura 12 - Influência da Rugosidade sobre o custo operacional dos veículos	22
Figura 13 - Aba Parâmetros I	40
Figura 14 - Aba Parâmetros II	41
Figura 15 - Aba Viagens I.....	42
Figura 16 - aba viagens II.....	44
Figura 17 - Mapa rodoviário do Estado do Espírito Santo	47
Figura 18 - Distribuição da relação km/km ² das estradas vicinais para as microrregiões de planejamento do ES.	48
Figura 19 - Idade da frota de ônibus	51
Figura 20 – Idade da frota de micro-ônibus.....	52
Figura 21 – Idade da frota de Kombi	52
Figura 22 – Idade da frota de Van.....	53
Figura 23 - Idade da frota total	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Condições das estradas do Espírito Santo.....	19
Tabela 2 - Características da via para cálculo do custo de operação	23
Tabela 3 - Dados de entrada necessários para o cálculo do custo variável de produção do transporte escolar rural.....	30
Tabela 4 - Valores do coeficiente aerodinâmico de arraste (CA)	31
Tabela 5 - Valores de HPBRAKE	31
Tabela 6 - Valores máximos da velocidade média retificada (ARVMAX)	32
Tabela 7 - Valores da velocidade desejada (VDESIR) e coeficiente de correção (BW) para vias estreitas	33
Tabela 8 - Coeficientes Eo e Beta usados no cálculo da velocidade de operação	34
Tabela 9 - Valores das constantes das fórmulas de consumo de combustível e de lubrificantes	35
Tabela 10 - Valores dos coeficientes usados para cálculo do consumo de pneus	37
Tabela 11 – Valores das constantes usadas nos cálculos dos custos de manutenção dos veículos.....	38
Tabela 12 - Avaliação qualitativa da rugosidade e valor do IRI.....	38
Tabela 13 - Encargos de pessoal.....	39
Tabela 14 - Tributos referentes à prestação de serviço	39
Tabela 15 - Fator de depreciação anual por tipo de veículo	43
Tabela 16 - Fator de remuneração anual	43
Tabela 17 - Quantidade de alunos e quilometragem total diária por município	49
Tabela 18 - Quilometragem total percorrida dos municípios selecionados por tipo de veículo	50
Tabela 19 - Quantidade de veículos utilizados no TER antes do estudo por tipo de veículo	51
Tabela 20 - Custo do km por faixa para cada tipo de veículo	54
Tabela 21 - Cálculo do custo das rotas do município de Santa Leopoldina	59
Tabela 22 - Custos do TER por município	61
Tabela 23 - Custos percentuais do TER relativos a custos fixos e variáveis ...	62
Tabela 24 - Valores de potência e peso dos veículos na simulação.....	64

Tabela 25 - coeficientes de consumo calculados com base na metodologia proposta	65
Tabela 26 - Comparação entre as metodologias para o veículo kombi.....	66
Tabela 27 - Comparação entre as metodologias para o veículo Micro ônibus .	67
Tabela 28 - Comparação entre as metodologias para o veículo Ônibus.....	67
Tabela 29 - Comparação entre as metodologias para o veículo Van.....	68
Tabela 30 - Custo total mensal das rotas utilizando os coeficientes de consumo da metodologia tradicional.....	69
Tabela 31 - Custo total mensal das rotas utilizando os coeficientes de consumo da metodologia proposta.....	70
Tabela 32 - Variação percentual dos custos mensais entre a metodologia tradicional e a proposta	71
Tabela 33 – valores por faixa de utilização por tipo de veículo	72
Tabela 34 - Comparação entre custos antes e depois da atualização do custo por quilômetro	73
Tabela 35 - Cálculo do custo das rotas do município de Conceição do Castelo	86
Tabela 36 - Cálculo do custo das rotas do município de Bom Jesus do Norte	89
Tabela 37 - Cálculo do custo das rotas do município de Governador Lindenberg	89
Tabela 38 - Cálculo do custo das rotas do município de Alfredo Chaves	94
Tabela 39 - Cálculo do custo das rotas do município de Anchieta.....	96
Tabela 40 - Cálculo do custo das rotas do município de Apiacá.....	98
Tabela 41 – Cálculo do custo das rotas do município de Baixo Guandu	100
Tabela 42 - Cálculo do custo das rotas do município de Marechal Floriano ..	101
Tabela 43 - Cálculo do custo das rotas do município de Divino de São Lourenço	103
Tabela 44 - Cálculo do custo das rotas do município de Lúna.....	105
Tabela 45 - Cálculo do custo das rotas do município de Piúma.....	107
Tabela 46 - Cálculo do custo das rotas do município de São Roque do Canaã	108
Tabela 47 - Cálculo do custo das rotas do município de Mucuri	110
Tabela 48 – Cálculo do custo de Santa Maria de Jetibá	112

1 Introdução

O transporte é um fator indispensável para a realização das atividades humanas em sociedade. A natureza do que é transportado determina as condições que devem ser observadas no planejamento do transporte. Dessa forma, o transporte de cargas pode ter horários e condições flexíveis e variáveis, ao passo que o transporte de pessoas exige a observância de horários definidos e requisitos que passam a existir quando se transporta pessoas e não objetos. Tais requisitos adquirem ainda mais importância quando se trata do transporte relacionado à Educação e apresentam diferenças essenciais quando ocorrem em zonas rurais. Uma vez que a qualidade do transporte está associada aos fatores políticos e socioeconômicos de determinada localidade, todos os problemas estruturais que são característicos das zonas rurais se refletirão também no setor do transporte. Assim, a distribuição espacial e a dispersão populacional se apresentam como problemas específicos por acarretarem deslocamentos extensos até as escolas na zona rural, além da carência de outras modalidades como trens, vans e metrô para a utilização escolar. (GUIMARÃES, 2004).

Além disso, a evasão escolar, o baixo nível de instrução, a repetência e a defasagem idade-série são indicadores emblemáticos de alunos residentes em zonas rurais. A Pesquisa Nacional por Amostra de domicílios (PNAD) informa também que 72% das crianças que frequentavam a escola e eram residentes no campo, estavam com atraso escolar em 2001 (BOF, 2006).

A relação do baixo rendimento escolar e as dificuldades do transporte dos estudantes para as instituições de ensino fica evidente quando se tem em mente os períodos de tempo elevados no deslocamento casa-escola decorrente das distâncias demasiado elevadas, e as condições de acessibilidade ao próprio transporte escolar (MARTINS, 2010).

Fica evidente, portanto, que se deve dar atenção a como a gestão do transporte escolar é feita e pensar as mudanças necessárias. A gestão pública do transporte escolar se dá da seguinte forma: os estados e os municípios devem proporcionar aos alunos, de forma gratuita, o transporte escolar para todos que necessitam e estudam no ensino da rede pública. Isto pode ser feito de forma direta, através de convênio entre municípios e estado ou através de concessão.

Esta operação gera custos aos cofres do Estado e por isso deve ser planejada de forma eficiente e respeitando a todos os princípios da administração pública.

Portanto, aos gestores públicos cabe a escolha de parâmetros que definirão a forma de atendimento ao público que se utiliza do serviço. Isso deve ser feito da maneira mais eficiente possível, gerando a otimização dos custos e o atendimento da totalidade. Devendo ser possível estimar e acompanhar os custos envolvidos na operação.

No contexto supracitado, este trabalho busca entender o comportamento das variáveis que compõem a estrutura do custo do transporte escolar rural do modo rodoviário. Tal compreensão pode auxiliar na resolução dos problemas relacionados ao transporte escolar rural, constituindo-se assim num pressuposto necessário para se aproximar do princípio universalista da educação.

O governo do Estado do Espírito Santo, por meio da Secretaria de Estado da Educação – SEDU, com o intuito de dar transparência e conformidade técnica aos custos do transporte escolar da sua jurisdição formalizou uma parceria, através de convênio, com a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Esta parceria resultará na criação de um sistema chamado Transcolar ES que conterà todas as informações tanto de roteirização e otimização quanto de cálculo de custo do transporte escolar rural no estado.

Desta forma, foram estabelecidas oito metas para a conclusão dos trabalhos. A primeira é a identificação de todas as informações necessárias para a roteirização e para o cálculo de custo. O próximo passo é a formação de um banco de dados com estas informações necessárias. Também serão georreferenciadas todas as rotas, residências e escolas. A quarta meta é o estudo do custo praticado no estado no modelo atual. Em seguida será realizada a adequação da malha rodoviária com as informações levantadas em campo.

A roteirização que compreende na otimização das rotas pelo sistema Transcolar ES é a sexta etapa. A meta 7 será a definição do custo a partir das informações levantadas com a nova metodologia proposta pela UFMG. Por fim, o convênio prevê uma definição do padrão da rota a ser utilizada no transporte escolar rural no Estado do Espírito Santo.

Neste contexto, surgiu uma necessidade de se criar uma metodologia de cálculo do custo do transporte escolar rural. Entretanto, este trabalho optou por não ser uma metodologia específica pra o Estado capixaba e sim para todo o país. Além da metodologia, serão especificados os itens de entrada necessários para o cálculo do custo e serão dadas diretrizes para a roteirização.

1.1 Justificativa

O transporte de crianças e adolescentes é de suma importância para o desenvolvimento intelectual de um país, pois a atividade escolar tem como condição prévia necessária um deslocamento que deve ser realizado de forma segura, confortável e com o menor custo possível. Diante disso, os gestores de transporte escolar devem ser capacitados para proporcionar aos alunos de sua rede de ensino todos estes quesitos, visto que a não observância de um deles, pode comprometer o processo de aprendizado como um todo.

No meio urbano as dificuldades para um efetivo cumprimento deste serviço já são grandes com problemas de roteirização, congestionamentos, fiscalização dos veículos, clandestinidade entre outros. Nas zonas rurais estes problemas se somam às más condições das vias, distância dos gestores às populações atendidas entre outros.

Os métodos de cálculos de custo de transporte foram desenvolvidos ao longo dos anos. Muito se focou nas metodologias para o custo do transporte coletivo urbano de passageiros. Entretanto, o transporte escolar requer algumas especificidades como os fatores de utilização do veículo e da mão de obra, coeficientes de consumo, etc. No meio rural, como citado anteriormente, as peculiaridades são ainda maiores. Assim, estas devem ser levadas em conta no momento das estimativas de valores.

Com metodologias que não levam em conta as idiosincrasias do transporte escolar rural, os gestores de transportes estimam ora valores acima dos necessários para uma remuneração justa do serviço onerando os cofres públicos

e ora com valores abaixo, apresentando propostas de concessão não lucrativas ao setor privado, resultando geralmente em licitações desertas.

Como o transporte escolar rural fica a cargo de estados e municípios, muitas vezes estas entidades não tem corpo técnico capacitado e especializado para gestão de tal demanda. Torna-se indispensável um método que possa ser utilizado pelos gestores de forma simples, clara e objetiva a fim de produzir estimativas mais reais possíveis para o custo. Isto proporcionará uma melhor previsão dos orçamentos necessários e evitará desperdícios de valores do erário.

1.2 Hipótese

Trabalhamos com a hipótese de que o modelo do cálculo de custos atual precisa de adaptações frente às nuances e especificidades do transporte escolar rural, quais sejam, as distâncias variadas, os tipos e modalidades de veículos utilizados no transporte e as características do pavimento que se diferenciam do ambiente urbano. Apesar dessas diferenças de realidade entre o transporte escolar urbano e rural, a hipótese é a de que uma complementação da metodologia existente para o planejamento e execução do transporte escolar rural é possível e extremamente necessária.

1.3 Objetivo

O objetivo da dissertação consiste em elaborar uma metodologia para a gestão dos órgãos públicos do transporte escolar rural (TER) no Brasil.

Os objetivos específicos são:

- Identificar os dados necessários para implementação de um processo de gestão do TER;
- Analisar os custos presentes no TER principalmente aqueles específicos do meio rural;
- Definir os coeficientes de consumo para cada tipo de veículo, por tipo de via, pela geometria horizontal e vertical;
- Determinar um modelo de cálculo a fim de otimizar o custo levando-se em conta os aspectos de mão de obra, tempo e quilometragem percorrida;

- Avaliar os modelos de cálculo de transporte coletivo existentes;
- Calcular o custo por km fixo para cada tipo de veículo por faixas de quilometragem para o estudo de caso;
- Calcular o custo variável por km para cada tipo de veículo por faixas de quilometragem para o estudo de caso;
- Calcular o custo total por km para cada tipo de veículo por faixas de quilometragem para o estudo de caso;
- Definir diretrizes a serem utilizadas na roteirização.

1.4 Estrutura da dissertação

Essa dissertação será desenvolvida em 6 capítulos. Este capítulo introdutório tem como objetivo principal justificar a importância do estudo da gestão do custo do transporte escolar rural.

O segundo capítulo expõe os conceitos e definições a respeito do transporte escolar rural. Também traz estudos realizados nesta área com seus principais resultados. Nele serão descritos os programas no país, métodos de cálculo utilizados e a atual situação no Brasil.

O capítulo seguinte descreve detalhadamente a metodologia utilizada para se realizar este trabalho.

No capítulo quarto será apresentado o estudo de caso realizado para o transporte escolar rural no Estado do Espírito Santo. Será apresentada a área de estudo e o seu estado atual, assim como os trabalhos realizados.

O capítulo cinco traz os resultados obtidos para o estudo de caso e apresenta as discussões destes.

Por fim, o último capítulo expõe as conclusões obtidas neste trabalho, os pontos principais desta metodologia e suas limitações, além de sugestões para futuros trabalhos.

2 Transporte Escolar Rural

Este capítulo tem como objetivo apresentar os programas já existentes para o transporte escolar rural no país, além de descrever suas características, analisar os métodos de cálculo de custo e as peculiaridades que os influenciam. A seguir será realizada a análise de cada um destes itens.

Como já dito anteriormente, os estudantes brasileiros, em especial os que residem em zonas rurais, enfrentam uma série de dificuldades de acesso e permanência na educação. As longas distâncias de caminhada, ou os longos trajetos dentro do serviço de transporte coletivo, trazem para as crianças desafios diários que por vezes as impedem de dar continuidade ao seu processo de aprendizagem. Por essas razões, a oferta do ensino público gratuito não é necessariamente acompanhada das condições para o acesso e permanência dos estudantes (WILLER, 2015).

Essas dificuldades específicas são cobertas pela Constituição na medida em que, conjuntamente com a oferta da educação, obriga-se o poder público à prestação de serviços complementares como é o caso do transporte escolar rural gratuito (WILLER, 2015).

Ainda sobre as características da rede de ensino rural no país, devem-se levar em conta alguns elementos de sua história. No início do século XX, havia programas que visavam à construção de escolas no meio rural com o intuito de conter o êxodo rural, problema estrutural enfrentado pelo Brasil nesse período. No entanto, a iniciativa não logrou êxito ao se deparar com a insuficiência de escolas, prédios mal conservados, baixa remuneração de professores e, conseqüentemente, baixa qualidade de ensino (WILLER, 2015).

Os dados atuais do Ministério da Educação e do INEP demonstram a continuidade das dificuldades enfrentadas pelo ensino nas zonas rurais: dos 50 milhões de alunos matriculados na educação básica, 88% estão em escolas urbanas e apenas 12% em escolas rurais. (MEC/INEP,2014),o índice de analfabetismo no meio urbano é de 8% ao passo que no meio rural o índice alcança 21% (PNAD, 2008).

Os dados relativos ao transporte escolar rural também demonstram uma realidade permeada de aspectos negativos. Além das grandes distâncias, má conservação dos veículos e roteamento inadequado nas viagens de ônibus, 30% das rotas têm mais de 50 km e os tempos de duração das rotas são muito elevados, chegando a durar mais de 4 horas em alguns casos (PORTO e outros, 2015).

Mesmo diante dessas dificuldades permanece o desafio da oferta de ensino e transporte escolar gratuito nas áreas rurais. O Governo Federal vem tomando medidas com o intuito de auxiliar na prestação desse serviço, ainda que a maior parte da problemática referente à educação e transporte escolar rural ainda continue existindo e impedindo a total universalização do ensino público.

2.1 Programas de Transporte Escolar

Prosseguiremos com a exposição de elementos descritivos da política de transporte escolar já existente, especificamente os programas que surgiram nas últimas décadas que tinham como objetivo aprimorar a qualidade do serviço prestado na área até então.

Em nove de junho de 2004, foi instituído o Programa Nacional de Apoio ao Transporte Escolar (PNATE) através da Lei nº10. 880. Seu objetivo era a garantia do acesso e a permanência dos estudantes do ensino fundamental público residentes em área rural, que utilizem transporte escolar, através de assistência financeira de caráter suplementar, fornecidas aos estados, Distrito Federal e municípios. Essa assistência seria calculada com base no número total de alunos da rede pública e consistiria na transferência automática de recursos financeiros sem necessidade de convênio a fim de cobrir despesas com reforma, seguros, licenciamento, impostos, pneus, câmaras, serviços de mecânica em geral, combustível e lubrificante dos veículos utilizados para o transporte escolar rural. O valor desses recursos, per capita/ano seria de R\$ 120,73 a R\$ 172,24, de acordo com a área rural do município, a população moradora do campo e a posição do município na linha de pobreza. ([http://www.fn-de.gov.br/programas/transporte-escolar/transporte-escolar-apresentacao.](http://www.fn-de.gov.br/programas/transporte-escolar/transporte-escolar-apresentacao))

Em 2007, foi criado o programa Caminho da Escola, complementando aspectos necessários que não constavam do PNATE. O objetivo desse novo programa era o de promover a renovação da frota de veículos utilizados no serviço de transporte escolar no país, melhorar as condições de segurança e contribuir para reduzir a evasão escolar. (BRASIL, 2007)

Dentre os objetivos vale ressaltar a garantia de acesso e permanência dos estudantes que habitam zonas rurais e frequentam as escolas de educação básica, auxiliar a atingir as metas do Plano Nacional de Educação (PNE). Além de reduzir o preço de aquisição dos veículos necessários para o transporte escolar. (BRASIL, 2009)

Para atingir os objetivos do programa o Fundo Nacional de Desenvolvimento Estudantil (FNDE) considerou necessárias a padronização dos veículos e a manutenção de preços acessíveis de aquisição. Tal padronização deveria ser feita de forma transparente e com a garantia de veículos seguros e confortáveis, a fim de assegurar o direito de acesso e permanência dos estudantes da zona rural, tanto na esfera municipal quanto na estadual. (FNDE, 2015a). A adesão ao programa, por parte dos municípios e estados, poderia se dar de três maneiras: através de recursos orçamentários do Ministério da Educação, linha de crédito concedida pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) (BRASIL, 2009) e recursos próprios dos entes participantes do programa.

A fim da padronização de veículos atender às especificações da zona rural e das vias as quais navegaria, foram realizados estudos do FNDE junto à universidades que resultou na definição de modelos de ônibus, bicicleta e lancha a serem utilizados no transporte escolar rural. (WILLER, 2015) No período de 2008 a 2015 foram fornecidos pelo programa 40.118 ônibus dos tipos rural e urbano, 81.712 bicicletas e 929 lanchas (FNDE, 2015b).

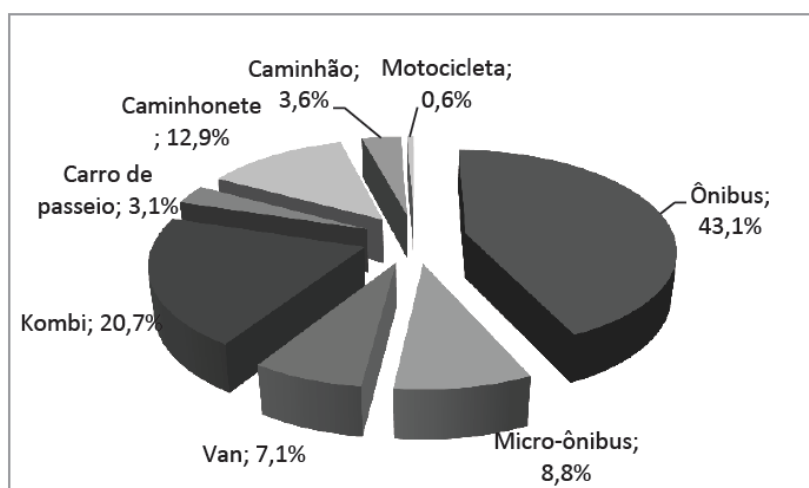
Figura 1 - Modelos desenvolvidos para a padronização do transporte escolar rural



Fonte: Caminho da Escola, 2015

É apresentada na figura a seguir a composição do transporte escolar rural no ano de 2007. Ônibus, Kombi e micro-ônibus são os tipos de veículos mais utilizados neste período. Motocicletas, caminhonetes e carro de passeio aparecem também como veículos que realizam transporte escolar, apesar da recomendação negativa da utilização destes.

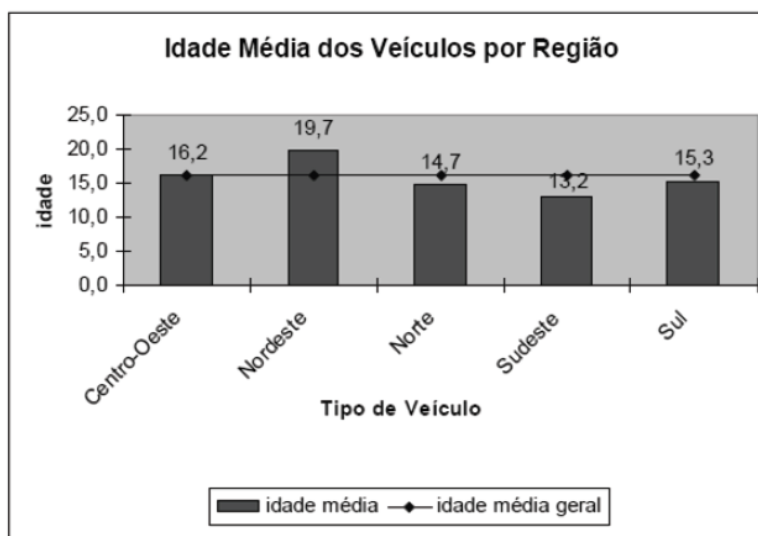
Figura 2 – divisão modal do transporte escolar rural no ano de 2007



Fonte: WILLER , 2015

Outro elemento de análise importante do transporte escolar rural é a idade média da frota de veículos utilizada para esse fim. No ano de 2007 pode-se observar que a mesma era elevada, tendo a média nacional alcançado 16,3 anos. A figura 3, a seguir, apresenta a idade média da frota por região.

Figura 3 - idade média da frota do transporte escolar rural por região em 2007



FONTE: WILLER, 2015

O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE em parceria com a Universidade Federal do Tocantins (UFT) realizou, em 2011 e 2012, um estudo abrangendo todo o território do país que para saber o custo por aluno do transporte escolar rural. A pesquisa tem um nível de confiança de 90% e 10% de erro (WILLER, 2015).

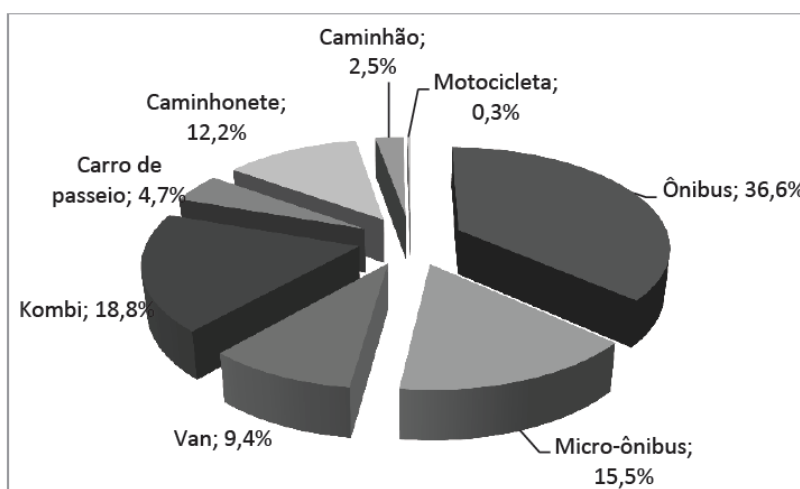
Figura 4 – veículos utilizados para o transporte escolar rural nos anos de 2011 e 2012



Fonte: WILLER, 2015

Um dos resultados da pesquisa da FNDE pode ser visto na figura abaixo: a divisão modal do transporte escolar rural em 2011 e 2012. Nota-se que ônibus, micro-ônibus e Kombi são os principais modos, entretanto, veículos não indicados ainda continuam sendo utilizados como caminhão, caminhonete e motocicleta.

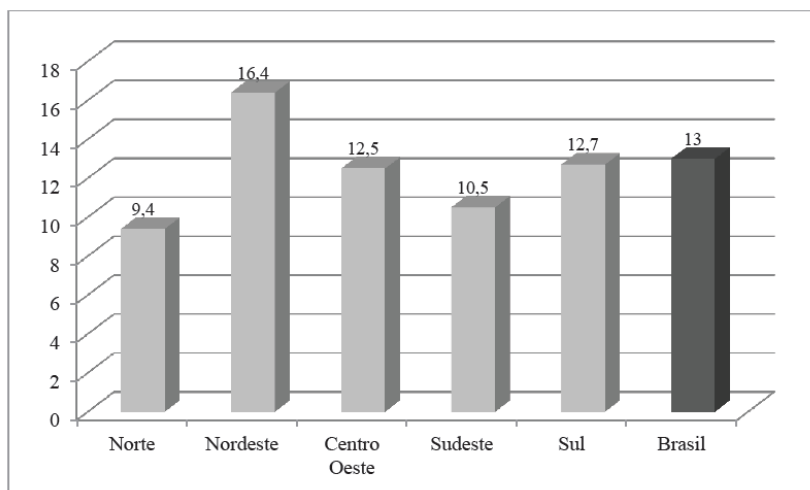
Figura 5 - divisão modal do transporte escolar rural nos anos de 2011 e 2012



Fonte: WILLER, 2015

A mesma pesquisa apresentou a idade média da frota por região do TER em 2011 e 2012. Podemos aferir uma diminuição de 2,5 anos comparada com a de 2007, passando para 13 anos atingindo assim um dos objetivos do programa que é a renovação da frota.

Figura 6 - idade média da frota por região do transporte escolar rural nos anos de 2011 e 2012



Fonte: WILLER, 2015

Por último, consta o programa Estadual do Transporte Escolar – PETE/ES do Governo do Estado do Espírito Santo, instituído pela Lei nº 9.999, de abril de 2013. O objetivo desse programa era transferir recursos financeiros de forma direta aos municípios que realizavam o transporte escolar rural de alunos do ensino fundamental, médio, e educação de jovens e adultos da rede pública estadual. (Transporte Escolar (PETE). 04 abril. 2013. SEDU. Disponível em: <http://sedu.es.gov.br/transporte-escolar-pete/> Acesso em: 28 fev.2017)

2.2 Métodos de cálculo de custos de transporte

A metodologia para o cálculo de custos assume um papel central e relevante na técnica orçamentária. É a estimativa que se faz dos custos que impede que haja lacunas e considerações errôneas na composição do custo. Para isso é necessário identificar, descrever, quantificar e analisar uma grande variedade de itens com atenção e habilidade (MATTOS, 2006).

É natural que o orçamento não possa ser mais do que uma previsão aproximativa. O essencial é fazer com que a estimativa tangencie o valor mais próximo do ideal possível. Por isso os critérios têm de ser estabelecidos com rigor a fim de minimizar a margem de erro. (MATTOS, 2006).

Pelas razões acima citadas é que se torna aconselhável a utilização de métodos já consagrados por certa tradição, como é o caso do modelo de cálculo mais utilizado no país: o da Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes – GEIPOT, utilizado no relatório sobre o cálculo de tarifas de ônibus urbanos. Também foi o método empregado na pesquisa da FNDE em conjunto com a Universidade de Tocantins, citada anteriormente: “Pesquisa Nacional Custo Aluno: o Transporte Escolar Rural sob Diversos Olhares.” (FNDE, 2013)

Dito isto, passemos à descrição da metodologia utilizada pela GEIPOT, começando pelo conceito de “custo variável”. Este consiste na parcela do custo de operação que se relaciona diretamente com a distância percorrida, assim, só se constitui como fator na medida em que o veículo esteja em operação. Se expressa em unidade monetária por quilômetro (R\$/km) e equivale às despesas com o consumo de combustíveis, lubrificantes, rodagem e peças e acessórios (GEIPOT, 1996).

Obtém-se o valor de cada parcela do custo variável ao se multiplicar o preço unitário de cada componente por seu respectivo coeficiente de consumo. Lembrando que tais coeficientes estão sujeitos a variações decorrentes das características da área em questão, seus sistemas de transporte. Seu valor também pode ser influenciado por diversos fatores, tais quais: a geografia da

cidade, as condições das rotas e da frota e o tráfego na qual irá ocorrer a operação. (GEIPOT, 1996)

Tanto em áreas rurais quanto urbanas o principal custo variável é o custo de combustível. Há também os custos relativos aos óleos e lubrificantes que correspondem aos óleos do motor, da caixa de mudança e do diferencial, o fluido de freio e as graxas para rolamentos e chassis, cujo abastecimento compreende os de reposição ou troca. (ANTT, 2007).

Mais um item componente do custo variável é a rodagem, que compreende os gastos necessários às recapagens e manutenção das câmaras e protetores dos pneus. A vida útil do pneu, sua duração expressa em km, é o que determina seu custo operacional. Por outro lado há os custos variáveis com a frota, que compreendem não só as peças e acessórios como os custos de pessoal e as despesas com administração. (ANTT, 2007).

Passemos ao custo fixo, que é a parte do custo da operação que não sofre alteração em função da quilometragem percorrida. São os gastos que permanecem constantes a despeito dos veículos não estarem operando. Se expressa monetariamente por veículo por mês ($R\$/Veículo \times \text{mês}$) e refere-se aos custos de depreciação, remuneração do capital, remuneração da força de trabalho e despesas administrativas (GEIPOT, 1996).

O cálculo do custo fixo é feito da seguinte maneira: se multiplica suas parcelas de remuneração do capital, depreciação e despesas administrativas pela totalidade da frota e a parcela referente à remuneração da força de trabalho pela frota em operação. O custo fixo por quilômetro se obtém ao dividir a despesa mensal do custo fixo pela quilometragem mensal previamente programada (GEIPOT, 1996).

Os chamados custos de capital é a soma da depreciação e a remuneração do capital investido na empresa que opera o serviço. A substituição dos bens de consumo durável, a frota, as edificações, equipamentos, maquinários e veículos de apoio são determinados na depreciação. A remuneração do capital corresponde ao valor investido no empreendimento. (ANTT, 2007).

Define-se a depreciação contabilmente como despesa, por deterioração ou obsolescência, equivalente à perda de valor de determinado bem. Incluído os casos onde os avanços tecnológicos tornam obsoletos os veículos mais antigos (ANTT, 2007).

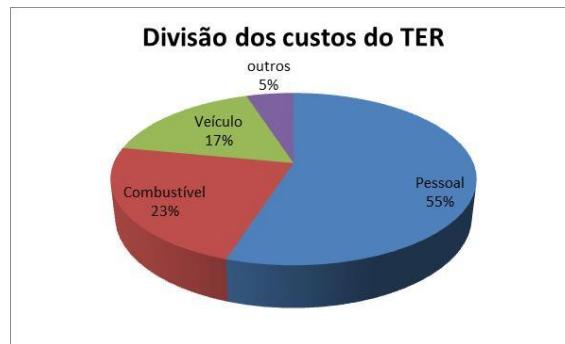
A recuperação do capital investido ocorre através da cobrança de uma parcela do valor de aquisição em cada serviço no qual determinado equipamento for empregado. Além disso, há os juros horários, que representam a remuneração do capital investido no equipamento (MATTOS, 2006).

Mais dois itens compõem o cálculo de custos do método apresentado: o valor residual, que corresponde ao valor de revenda de um equipamento que já tenha cumprido sua vida útil, e depreciação do próprio equipamento que começa a ocorrer no instante em que é obtido pelo comprador: a idade, o tempo de uso, o desgaste e a obsolescência resultam num dispêndio real que deve ser contabilizado como fator, ou seja, é a diminuição do valor contábil do ativo (MATTOS, 2006).

Uma vez exposta de forma sintética a metodologia para cálculo de custos da GEIPOT, nos aproximaremos das especificidades metodológicas do objeto aqui proposto: as determinações dos custos do transporte escolar rural.

Um estudo realizado no Rio Grande do Sul pode ser utilizado como base de exemplo para a análise de custos do transporte escolar rural. Tal estudo, feito em 2012, demonstrou que o custo anual por aluno transportado foi de R\$ 1.036,63. Esse valor se encontra assim dividido, de acordo com o gráfico a seguir: (PERGHER, 2012).

Figura 7 - Percentual dos custos do TER



Fonte: (PERGHER, 2012)

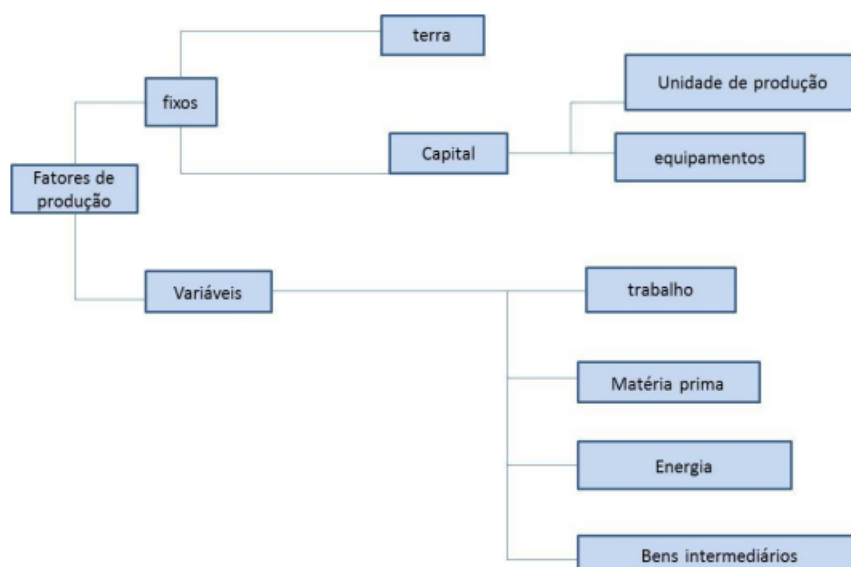
No Manual de Cálculo Tarifário utilizado para regular o transporte público de passageiros de Florianópolis de 2004, observou-se que os custos variáveis correspondem a 31,5% do custo total, sendo que o combustível representa 18,82%. Em relação ao custo fixo, pessoal representa a maior fatia com 39,94% do custo total (FLORIANÓPOLIS, 2004).

Como pode ser observado, o GEIPOT desenvolveu uma metodologia para Ônibus Urbanos. O transporte escolar rural apresenta peculiaridades em relação a este modelo. O tráfego dos veículos em vias não pavimentadas altera os coeficientes de consumo e manutenção. Além da baixa reutilização dos veículos, devido ao fato do veículo apenas fazer uma rota por turno.

Outro fator a se destacar é a utilização pelo TER de tipos de veículos diferentes de veículos como combis e vans, que não possuem coeficientes descritos na metodologia. A depreciação dos veículos é considerada para veículos de até 12 anos, entretanto, os veículos do TER são comumente mais antigos que este valor. O valor da remuneração adotado é de 12%, devendo ser revisado. Tem-se a consideração de prestação do serviço por pessoas físicas e por cooperativas. Outro tipo de conceituação necessária para a análise de custo do TER é o que discorre sobre os fatores de produção. Estes podem ser fixos e variáveis. Os primeiros são aqueles cuja quantidade utilizada já não se pode alterar. Os últimos podem ter sua utilização livremente alterada. Esta distinção

define o período de reação das empresas. Estas podem reagir a alterações da procura do seu produto seja adotando um comportamento de período curto ou um de período longo. Em longo prazo, portanto, todos os fatores são variáveis, ao passo que no curto prazo coexistem fatores fixos e variáveis. Uma síntese gráfica da conceituação seria a seguinte: (SENNA, 2014)

Figura 8 - Síntese dos fatores de produção



Fonte: (Senna, 2014)

Outro aspecto relevante a ser analisado é a condição das vias que compõem um dos elementos do planejamento de custos. Há tipos de via variáveis, desde estradas em leito natural a vias pavimentadas que constituem rodovia com revestimento superior. (DNIT, 2007).

Além da tipificação ideal das vias há que se considerar a condição real das estradas no Brasil. Estas são extremamente desfavoráveis aos usuários tanto em termos de desempenho como em segurança e economia, quando se analisa o pavimento, a geometria e a sinalização (KLEIN, 2006)

No caso específico do Espírito Santo, uma pesquisa realizada em 2016 pela Confederação Nacional dos Transportes – CNT, avaliou as rodovias do estado quanto aos fatores citados acima (CNT, 2016). Os resultados se encontram na tabela abaixo:

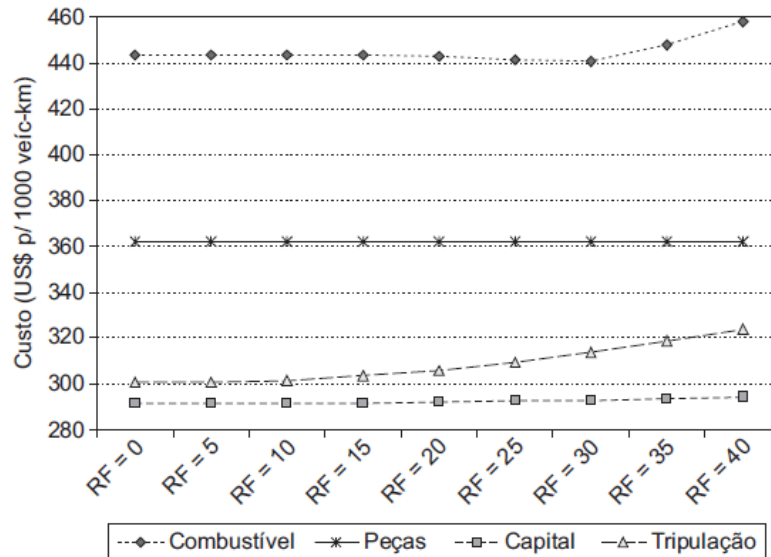
Tabela 1 – Condições das estradas do Espírito Santo

Espírito Santo	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria da Via
Ótimo	190	737	47	74
Bom	560	58	905	365
Regular	543	632	573	272
Ruim	394	260	130	442
Péssimo	-	-	32	534
TOTAL	1.687	1.687	1.687	1.687

Fonte: CNT, 2016

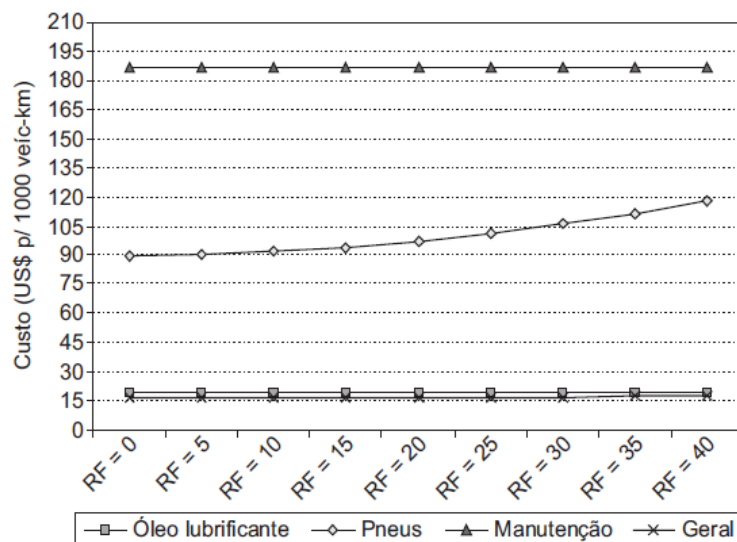
A análise das condições da via são imprescindíveis, pois a qualidade e a geometria da superfície de rolamento (estradas) influenciam diretamente nos custos de operação dos veículos. Daí a necessidade de elaborar funções matemáticas para descrever o impacto de cada uma dessas variáveis referentes às vias sobre o custo total de operação. As tabelas a seguir são um exemplo de como a geometria vertical e horizontal influencia nos custos de insumos por distância (quilometragem) (KLEIN, 2006).

Figura 9 - Custos de insumos dos veículos em função da curvatura vertical I



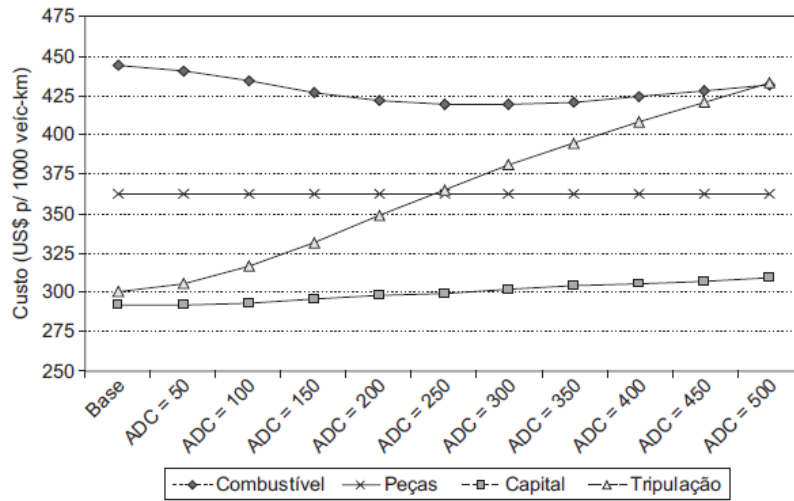
Fonte: (KLEIN, 2006)

Figura 10 - Custos de insumos dos veículos em função da curvatura vertical II



Fonte: (KLEIN, 2006)

Figura 11 - Custos de insumos dos veículos em função da curvatura horizontal I



Fonte: (Klein, 2006)

A deterioração do pavimento com o tempo aumenta as suas irregularidades produzindo aumento nos custos operacionais dos veículos. Isso decorre do aumento das vibrações provocadas, as quais transmitidas ao veículo aumentam consideravelmente o consumo do combustível por conta de uma menor velocidade de uso, aumentando assim o tempo de viagem. Pneus, peças e lubrificantes podem ser afetados diminuindo sobremaneira sua vida útil. A figura a seguir apresenta a variação do consumo dos veículos com a rugosidade.

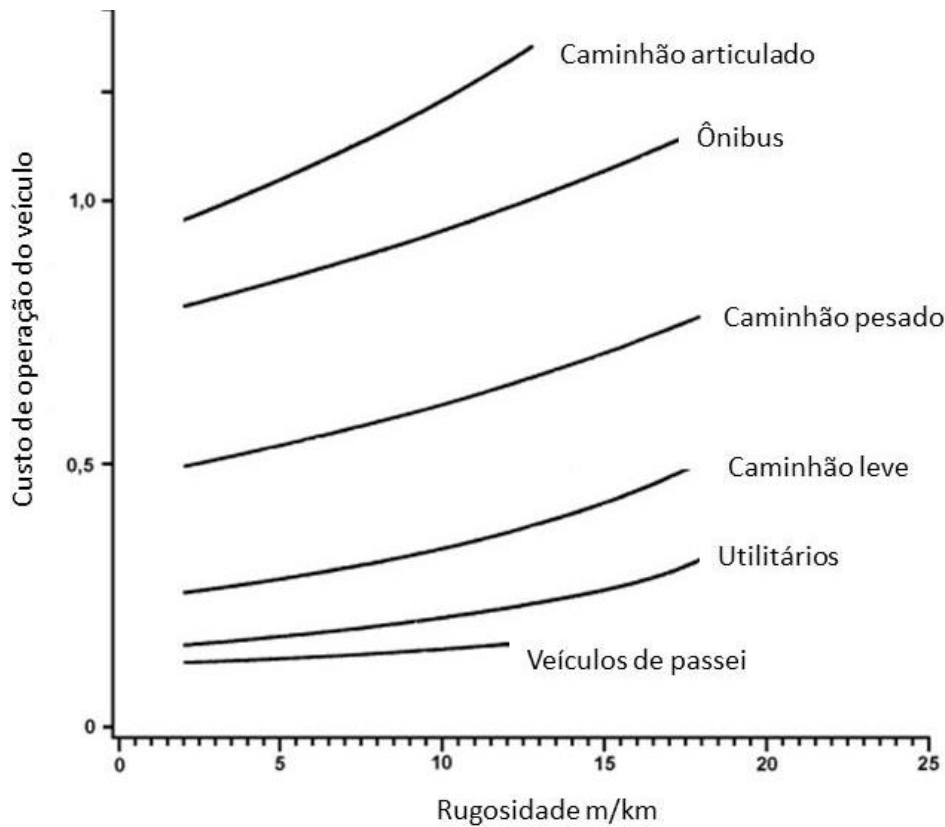


Figura 12 - Influência da Rugosidade sobre o custo operacional dos veículos

Fonte: (Klein, 2006)

Como já foi mencionado, o método de cálculo dos custos de operação adotado deve considerar também as diferentes condições da superfície das vias no que tange à influência de rampas e curvas. Além desses fatores, a velocidade de operação do veículo, o cálculo dos recursos consumidos de combustível, lubrificantes, uso de pneus, mão de obra de manutenção, peças de reposição, depreciação devem constar na metodologia. A tabela a seguir nos permite a visualização da incidência das características das vias no cálculo dos custos de operação (LEITE, 2002).

Tabela 2 - Características da via para cálculo do custo de operação

Características	Resultados
Tipo de superfície	Pavimentada e Não pavimentada
IRI (m/km)	Variável de 2 à 20
Rampa média positiva %	Variável de 0% até 15%
Rampa média negativa %	Variável de -15% até 0%
Proporção de subidas %	100% rampa positiva e 0% rampa negativa
Curvatura horizontal Média Graus/km	Variável de 0 a 1,000
Superelevação	Valor atribuído pelo programa
Altitude média do terreno (m)	Variável de 0 a 1.000 metros
Número de faixas	uma ou mais de uma

Fonte: LEITE, 2002

Nesse ponto há de se considerar o elemento da inovação tecnológica, que nos últimos anos tem resultado numa aplicação cada vez maior dos chamados Sistemas de Informações Geográficas – SIG, em estudos de planejamento e gestão de sistemas de transporte. Tal sistema permite a integração, manipulação, análise e visualização de informações geográficas e seus atributos não geográficos, sob um componente tecnológico via hardware e software (SILVA, 2006).

O uso do SIG para transportes possibilita a melhoria na flexibilidade e confiança dos resultados em relação aos softwares de modelação. Assim, é possível afirmar que torna-se necessária a utilização de um software SIG para o cálculo do custo do transporte escolar rural. Nele poderão ser inseridas todas as informações geográficas e não geográficas para a roteirização do modelo e resultado do caminho mínimo e a quilometragem percorrida.

Mais uma vantagem do uso do sistema SIG é a possibilidade de as saídas serem convertidas sob forma de mapas temáticos, o que permite um acesso facilitado da informação e uma melhor apresentação de resultados no quesito

compreensão e aceitação de possíveis alterações no sistema de transporte por parte dos tomadores de decisão (SPEAR E LAKSHMANA, 1998).

Aliado ao uso do sistema SIG devem ser praticados os métodos que tornem possível a redução de custos no Transporte Escolar Rural. Um deles é a otimização do roteamento do veículo. Como existe uma variabilidade nas distâncias percorridas em cada rota, é necessário que haja um equilíbrio entre as rotas (PORTO, 2015).

No planejamento agregado, o intuito é de maximizar o lucro e reduzir o custo ao mínimo. No entanto, o gestor enfrenta certas restrições em seus esforços para atender à demanda e o ideal é recorrer à programação linear, que encontra a solução otimizada capaz de satisfazer todas as restrições (CHOPRA, 2011).

À guisa de conclusão, uma complementação essencial não só à redução de custos no TER mas também na garantia do acesso e permanência do alunado residente em zona rural, é o fornecimento de bicicletas. Estudos realizados pelo FNDE constataram a existência de um alto número de estudantes que percorrem a pé distâncias variáveis de 2km a 12km para chegarem aos veículos escolares ou a próprias escolas. Os trajetos geralmente não apresentam condições de trafegabilidade para os veículos automotores. (Guia do Transporte Escolar. Disponível em: <:// <http://www.fnde.gov.br/arquivos/category/131-transporteescolar?download=6897:guia-do-transporte-escolar./>)

Baseado nesse fato o fornecimento da bicicleta escolar aparece como melhor opção para cobrir esse tipo de trajeto. Suas especificações são concebidas com enfoque na segurança e qualidade: fabricada em aço carbono, acabamento de pintura eletrostática na cor amarela e a inscrição “Escolar” no quadro. São produzidas no tamanho aro 20 e 26, conforme a idade e a altura dos alunos. A cessão e o uso das bicicletas e capacetes devem ser regulamentadas por instrumentos locais (lei, decreto, portaria, etc.) como recomendado pela FNDE.

A integração da bicicleta com as diversas modalidades de transporte coletivo no meio urbano já se consolidou com sucesso em várias cidades do mundo como alternativa eficiente e sustentável de deslocamento, promovendo a redução da

dependência do automóvel neste ambiente e buscando melhorias nas condições de mobilidade urbana.

Vários programas de mobilidade urbana espalhados por todo o mundo apontam a bicicleta como uma das alternativas mais adequadas e sustentáveis para deslocamentos de curta distância. (Cardoso et al. ,2014). Além disso, as bicicletas auxiliam o cumprimento da recomendação do Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP, 2007) de que o limite aceitável para que um indivíduo chegue ao seu meio de transporte seja de 20 minutos, uma vez que proporciona ao usuário um deslocamento cinco vezes mais rápido do que se estivesse a pé. (ABREU et. al, 2015).

O governo do Estado do Espírito Santo, por meio da Secretaria de Estado da Educação – SEDU, com o intuito de dar transparência e conformidade técnica aos custos do transporte escolar da sua jurisdição formalizou uma parceria, através de convênio, com a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Esta parceria resultará na criação de um sistema chamado Transcolar ES que conterà todas as informações tanto de roteirização e otimização quanto de cálculo de custo do transporte escolar rural no estado.

Desta forma, foram estabelecidas oito metas para a conclusão dos trabalhos. A primeira é a identificação de todas as informações necessárias para a roteirização e para o cálculo de custo. O próximo passo é a formação de um banco de dados com estas informações necessárias. Também serão georreferenciadas todas as rotas, residências e escolas. A quarta meta é o estudo do custo praticado no estado no modelo atual. Em seguida será realizada a adequação da malha rodoviária com as informações levantadas em campo.

A roteirização que compreende na otimização das rotas pelo sistema Transcolar ES é a sexta etapa. A meta 7 será a definição do custo a partir das informações levantadas com a nova metodologia proposta pela UFMG. Por fim, o convênio prevê uma definição do padrão da rota a ser utilizada no transporte escolar rural no Estado do Espírito Santo.

Neste contexto, surgiu a necessidade de se criar uma metodologia de cálculo do custo do transporte escolar rural. Entretanto, este trabalho optou por não ser uma

metodologia específica pra o Estado capixaba e sim para todo o país. Além da metodologia, serão especificados os itens de entrada necessários para o cálculo do custo e serão dadas diretrizes para a roteirização.

3 Metodologia

A estimativa do custo do transporte começa no levantamento de dados da demanda e em consequência disso a oferta necessária. Esta primeira etapa para o transporte escolar rural é realizada com a localização geográfica da residência dos alunos. Em seguida são localizadas as escolas que cada um deles irá estudar, tendo assim os pares de origens e destinos. Com a demanda definida o próximo passo é a escolha da oferta de rotas com o custo mínimo.

A roteirização é onde são definidos os veículos a serem utilizados e a quilometragem total de cada rota com o caminho mínimo. Esta parte do estudo do custo já é amplamente. O presente trabalho concentrará esforços a partir daí. A Secretaria de Estado de Educação repassou os dados dos municípios referentes às rotas com a quilometragem total percorrida e o veículo utilizado.

Apesar de não ser o foco deste trabalho, serão dadas algumas diretrizes para aperfeiçoar a elaboração da roteirização como coeficientes de consumo e velocidade de operação mais próximos do real e também será proposta a integração intermodal com a bicicleta.

Até o fechamento deste trabalho, a roteirização não havia sido realizada. Apesar de sua importância, os cálculos foram feitos com a quilometragem e os veículos atualmente observados em campo. Esta simplificação não apresenta problemas devido ao fato da metodologia deste trabalho ser toda parametrizada, assim quando os dados da roteirização estiverem disponíveis pode-se atualizar o banco de dados e obter os novos resultados.

A proposta de metodologia para o cálculo de custo de transporte escolar rural deste trabalho será realizada a partir de uma complementação e atualização do método, amplamente utilizado no país, para o cálculo do custo do transporte coletivo por ônibus. Serão revistos os coeficientes utilizados, os itens de custo e remuneração do capital.

3.1 Metodologia de cálculo de custo

Os métodos de cálculo utilizados no país utilizam a mesma metodologia do transporte coletivo urbano. Não apresentam especificidades em relação aos

coeficientes, utilizando-os com os mesmos valores da zona urbana. Além disso, os itens de custo são os mesmos apresentados nas áreas urbanas.

Todo o trabalho foi realizado com diálogo constante com a SEDU com troca de informações para se atingir os objetivos do trabalho. Assim, todos os coeficientes e itens obtidos no estudo eram passados para a secretaria para a avaliação destes valores com os percebidos em campo.

Diversos estudos contemplam os custos do transporte coletivo urbano. O método de cálculo mais utilizado no país é o desenvolvido pela Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT. Os custos são divididos em variáveis inerentes aos custos de produção quilométrica e os de capital (fixos) onde se tem a depreciação e a remuneração do capital. A agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT elaborou um trabalho baseado na metodologia do GEIPOT para o custo do sistema semiurbano interestadual de passageiros.

Este trabalho tem a intenção de ter uma aplicação simples para ser utilizada pelos gestores do transporte escolar rural, que muitas vezes não são especialistas em transporte e não detém as ferramentas como softwares específicos de planejamento em transporte. Desta forma todo o trabalho será desenvolvido em planilhas eletrônicas. A seguir serão descritos cada um dos itens que compõem os custos compilando essas metodologias.

Nos serviços de transporte, a forma mais usual de estimativa de custos é representada por uma função dita como modelo de engenharia, onde o custo total é formado pelo custo de capital mais o custo variável (Centro de Ciências Exatas e Tecnologia - UNAMA, 2016).

Para o entendimento perfeito dos procedimentos adotados neste documento, comentaremos a seguir a estimação dos custos de transporte como ferramenta para a avaliação financeira de serviços do Transporte Escolar Rural – TER no estado do Espírito Santo, cuja metodologia pode ser também aplicada aos demais Estados da União.

Os custos variáveis (CV) são a soma dos custos variáveis com a produção (CVP) – Custo de combustível (CC), custo de óleos e lubrificantes (COL), custo de rodagem (CR) – e os custos variáveis com a frota (CVF) – custo de peças e acessórios (CPA), custo de pessoal, manutenção (CP), custo de despesas gerais e administrativas (CDGA). Assim tem-se:

$$1. CV = CVP + CRF \quad (1), \text{ onde:}$$

$$2. CVP = CC + COL + CR \quad (2)$$

$$3. CRF = CPA + CP + CDGA \quad (3)$$

O custo de combustível é o resultado do produto entre custo do litro pelo coeficiente de consumo em (L/km) pela quilometragem percorrida. O custo de óleos e lubrificantes segue a mesma lógica sendo novamente o preço do litro do lubrificante e seus óleos pelo seu coeficiente de utilização pelo total da distância percorrida. O custo de rodagem que relaciona o gasto dos pneus é o produto da quilometragem total pelo inverso da vida útil do pneu, pelo número de pneus do veículo e o custo de cada um.

Estes itens de consumo são apropriados na função de custo de forma a se identificar alguma unidade com a qual se possa medir o custo de serviço. Neste caso, a unidade escolhida foi a do custo por km, a qual pode ser derivada em outros custos agregados como o custo de uma ou de um conjunto de rotas, importantes para a gestão do serviço.

Foi elaborada uma planilha para externar os custos do TER em termos de rotas operadas. Inicialmente a planilha calculava apenas o custo total de cada veículo. Em seguida, por necessidade da SEDU, a planilha foi desenvolvida calculando também o custo de cada rota específica.

A tabela abaixo apresenta os dados dos veículos necessários para o cálculo do custo variável de produção por tipo de veículo utilizado como dados de entrada no transporte escolar rural.

Tabela 3 - Dados de entrada necessários para o cálculo do custo variável de produção do transporte escolar rural

VEÍCULO / PARÂMETROS	Combustível (L/km)	Lubrificantes (L/km)	Rodagem (pneu/km)	Manutenção	Número de pneus	Preço Combustível	Preço Lubrificante	Preço do pneu
KOMBI	-	-	-	-	-	-	-	-
VAN	-	-	-	-	-	-	-	-
MO	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2 Cálculo dos coeficientes

Os atuais modelos de cálculo de custo utilizam valores fixos para as colunas “Rodagem”, “Combustível”, “Manutenção”. Este trabalho propõe a utilização de valores variáveis por trecho de via, uma vez que devido às características de geometria horizontal, geometria vertical e pavimento das rodovias. Portanto, estas colunas serão funções dos tipos de trecho.

Para se obter o custo de operação dos veículos deve-se obter primeiramente a velocidade de operação do veículo. Para o estudo dos coeficientes foi utilizada a metodologia adaptada por LEITE, 2002. O cálculo é baseado em cinco tipos de velocidades:

Velocidade limite baseada nas rampas e potência do motor – VDRIVE

$$4. \text{ VDRIVE (m/s)} = (736 \text{ HPDRIVE}) / (\text{Força de deslocamento}) \quad (4)$$

$$\text{Força de deslocamento (dada em Newtons)} = (g \times 1.000 \times \text{PT} \times \text{CR}) + (g \times 1.000 \times \text{PT} \times \text{CG}) + (0,5 \times \text{DEA} \times \text{CA} \times \text{AF} \times \text{VDRIVE}^2) \quad (5)$$

Sendo:

736 = número de watts em um hp

PT = peso total do veículo em toneladas (tara + carga)

g = constante gravitacional = 9,81 m/s²

CR = coeficiente adimensional de resistência ao rolamento.

O coeficiente “CR” é obtido de forma empírica, como sendo uma função do índice de rugosidade; as seguintes relações desenvolvidas pela metodologia HDM III, WORLD BANK (1994):

$$\text{CR} = 0,0218 + 0,0006071 \times \text{IRI para carros utilitários} \quad (6)$$

$$CR = 0,0139 + 0,0002574 \times IRI \text{ para } \hat{\text{o}}\text{nibus e caminh\~{o}es} \quad (7)$$

CG = coeficientes de resist\~{e}ncia de greide = rampa expressa em n\~{u}meros decimais

DEA = densidade espec\~{i}fica do ar em kg/m³

O valor de DEA \u00e9 calculado em fun\u00e7\~{a}o da altitude do local, pela seguinte rela\u00e7\~{a}o:

$$DEA = 1,225 \times (1 - 2,26 \times ALT / 100.000)^{4,255} \quad (8)$$

ALT = altitude em rela\u00e7\~{a}o ao n\~{i}vel do mar em metros.

CA = coeficiente adimensional aerodin\~{a}mico de arraste

O valor do coeficiente aerodin\~{a}mico de arreste \u00e9 especificado pelo usu\~{a}rio da metodologia, ou \u00e9 obtido a partir dos valores de tabela abaixo.

Tabela 4 - Valores do coeficiente aerodin\~{a}mico de arraste (CA)

Tipo de ve\~{i}culo	Autom\~{o}vel				
	Pequeno	M\u00e9dio	Grande	Pick-up	\u00c4nibus
CA	0,45	0,5	0,45	0,46	0,65

2) Velocidade limite baseada nas rampas e capacidade de frear - VBRAKE

Esta velocidade \u00e9 considerada no caso de rampas negativas (descidas), onde sobretudo para os ve\~{i}culos pesados, esta \u00e9 a velocidade restritiva

$$VBRAKE = 736 \text{ HPBRAKE} / [g \times PT \times 1.000 (CR - CG)] \quad (9)$$

A resist\~{e}ncia do ar \u00e9 desprezada j\~{a} que em baixas velocidades seu valor \u00e9 muito pequeno. O valor da capacidade de freio (HPBRAKE) \u00e9 utilizado o da tabela abaixo. Verifica-se que para as rampas muito acentuadas, a velocidade m\~{a}xima de descida \u00e9 at\u00e9 menor que a velocidade m\~{a}xima de subida.

Tabela 5 - Valores de HPBRAKE

Tipo de ve\~{i}culo	Autom\~{o}vel			Pickup	\u00c4nibus
	Pequeno	M\u00e9dio	Grande		
HPBRAKE	17	21	27	30	160

3) Velocidade limite determinada pelas curvas – VCURVE

A tendência à derrapagem nas curvas limita também a velocidade dos veículos. Um bom indicador a derrapar é dado pela RF (relação de fricção) obtida pela divisão entre a força lateral (FL) no veículo e a força normal (FN). A força lateral é dada por:

Força lateral = Força centrífuga – Força Gravitacional

$$FL = (1.000 \times PT \times V^2/R) - (1.000 \times PT \times g) \text{ (sp)} \quad (10)$$

R = raio de curva em metros

sp = ângulo da superelevação

A força normal (em Newtons) é dada por:

$$FN = (1.000) \times PT \times g + (1.000 \times PT \times V^2/R) \text{ sp} \quad (11)$$

A relação de fricção (RF) é dada pelo FL/FN ou:

$$RF = [(V^2/R)/g] - \text{sp} \quad (12)$$

Assim,

$$VCURVE = [(RF + \text{sp}) \times g \times R]^{0,5} \quad (13)$$

4) Velocidade limite baseada na rugosidade e corresponde a severidade de deslocamento – VROUGH

A VROUGH é inversamente proporcional ao valor do IRI (índice internacional de rugosidade) e diretamente proporcional ao máximo valor prático da chamada velocidade média retificada (ARVMAX). O valor da velocidade média retificada é dado na tabela a seguir.

Tabela 6 - Valores máximos da velocidade média retificada (ARVMAX)

Tipo de veículo	Autos	Pickup	Ônibus
HPBRAKE	259,7	239,7	212,8

$$VROUGH = ARVMAX/1,1466/IRI \quad (14)$$

5) Velocidade desejada sem as restrições de rampas, curvas e condições da superfície – VDESIR

Esta velocidade é definida pelo usuário considerando aspectos psicológicos, econômicos e de segurança. Seus valores são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 7 - Valores da velocidade desejada (VDESIR) e coeficiente de correção (BW) para vias estreitas

Tipo de veículo	Autos	Pick-up	Ônibus	Caminhões			
				Leve	Médio	Pesado	Articulado
VDESIR via pavimentada	98,3	94,9	93,4	81,6	88,8	88,8	84,1
VDESIR via não pavimentada	82,2	76,3	69,4	71,9	72,1	72,1	49,6
BW (Via de uma só faixa)	0,74	0,74	0,78	0,73	0,73	0,73	0,73

A velocidade operacional para o segmento em subida em m/s é dada por:

$$Vu = E_0 / [(1/VDRIEu)^{1/\beta} + (1/VBRAKEu)^{1/\beta} + (1/VCURVE)^{1/\beta} + (1/BROUGH)^{1/\beta} + (1/VDESIR)^{1/\beta}]^\beta \quad (15)$$

A velocidade operacional para o segmento em descida em m/s é dada por:

$$Vd = E_0 / [(1/VDRIVEd)^{1/\beta} + (1/VBRAKEd)^{1/\beta} + (1/VCURVE)^{1/\beta} + (1/VROUGH)^{1/\beta} + (1/VDESIR)^{1/\beta}]^\beta \quad (16)$$

A velocidade operacional final em km/hora é:

$$V = 3,6[(LP/Vu) + (1 - LP)/Vd] \quad (17)$$

Onde,

LP = proporção de subidas dado como uma fração;

E₀ = fator de correção;

B = parâmetro da distribuição de Weibull.

Os valores de E₀ e β estão expressos na tabela abaixo.

Tabela 8 - Coeficientes Eo e Beta usados no cálculo da velocidade de operação

Tipo de veículo	Autos	Pick-up	Ônibus	Caminhões			
				Leve	Médio	Pesado	Articulado
Beta	0,274	0,306	0,273	0,3	0,31	0,31	0,244
Eo	1,003	1,004	1,012	1,01	1,013	1,013	1,018

O consumo, em litros, de combustível para 1.000 km (FL) é dada para um segmento como sendo:

$$FL = 1.000x \alpha_1 x \alpha_2 (UFCu x LP / Vu + UFCd (1 - LP)/Vd) \quad (18)$$

Onde,

$$UFCu = (UFC_0 + a_3 x HPu + a_4 x HPu x RPM + a_5 x HPu^2) x 10^{-5} \text{ se } HPd > 0 \quad (19)$$

$$UFCd = (UFC_0 + a_3 x HPd + a_4 x HPd x RPM + a_5 x HPd^2) x 10^{-5} \quad (20)$$

Se $NH_0 \leq HPd < 0$:

$$UFCd = (UFC_0 + a_6 x HPd + a_7 x HPd^2)x10^{-5} \quad (21)$$

Se $HPd < NH_0$:

$$UFCd = (UFC_0 + a_6 x NH_0 + a_7 x NH_0^2)x10^{-5} \quad (22)$$

a_1 = fator de eficiência de energia.

a_2 = fator de ajuste relativo ao combustível.

LP = proporção de subidas, expressa como uma fração.

V_u = velocidade operacional estimada para subidas em m/s.

V_d = velocidade operacional estimada para descidas em m/s.

UFC_u = Consumo unitário de combustível em subida, dado em ml/s.

UFC_d = Consumo unitário de combustível em descida, dado em ml/s.

UFC_0 = é o consumo com o veículo parado, sendo dado por:

$$UFC_0 = a_0 + a_1 x RPM + a_2 x RPM^2 \quad (23)$$

RPM = velocidade do motor em rpm, sendo igual aproximadamente a 0,75 da velocidade máxima do motor (MRPM).

HPu = potência do veículo em subida em hp

HPd = potência do veículo em descida em hp

$$HPu = [(CR + PG)GVWgVu + 0,5RHO CD AR Vu^3]/736 \quad (24)$$

$$HPd = [(CR - NG)GVWgVd + 0,5RHO CD AR Vd^3]/736 \quad (25)$$

Tabela 9 - Valores das constantes das fórmulas de consumo de combustível e de lubrificantes

Veículo	Carro pequeno	Carro médio	Carro Grande	Utilitário	Ônibus
Consumo de combustível					
RPM	3500	3000	3300	3300	2300
Ao	-8201	23453	-23705	6014	-7276
a1	33,4	40,6	100,8	37,6	63,5
a2	0	0,01214	0	0	0
a3	5630	7775	2784	3846	4323
a4	0	0	0,938	1,398	0
a5	0	0	13,91	0	8,64
a6	4460	6552	4590	3604	2479
a7	0	0	0	0	11,5
NH0	-10	-12	-15	-12	-50
alfa1	0,7	0,4	0,4	1	1
alfa2	1,16	1,16	1,16	1,16	1,15
Consumo de lubrificantes					
Coo	1,55	1,55	1,55	1,55	3,07

A Tabela 9 apresenta os valores dos coeficientes utilizados para o cálculo do consumo de combustível e de lubrificantes que será comentado.

O custo do consumo de lubrificantes é dado pelo consumo, em litros, por 1.000 km (AOIL) multiplicação pelo preço do litro de lubrificante.

$$AOIL = Coo + 0,151 RI \quad (26)$$

AOIL = Consumo de lubrificantes, em litros, por 1.000 km

Coo = Constante de consumo de lubrificantes apresentado na tabela anterior

O consumo de pneus é dado pelo preço de um pneu novo multiplicado pelo número de pneus novos equivalentes consumidos, por 1.000 km (EQNT).

Para carros de passeio (pequenos, médios e grandes) e utilitários:

$$EQNT = NT \times (0,0114 + 0,001781 \text{ RI}) \quad \text{para } 0 < \text{RI} \leq 15 \quad (27)$$

$$EQNT = NT \times 0,0388 \quad \text{para } \text{RI} > 15 \quad (28)$$

EQNT = Número de pneu novos equivalentes consumidos, por 100 km.

NT = número de pneus do veículo

RI = IRI (m/km)

Para demais veículos (ônibus e caminhões)

$$EQNT = \text{CTV} / \text{CN} \quad (29)$$

CTV = custo de uso de pneus por 1.000 veículo – km

CN = Custo de um pneu novo

$$\text{CTV} = \text{NT} \times (\text{CN} + \text{CRT} \times \text{NR}) / \text{DISTOT} \quad (30)$$

DISTOT = Duração do pneu novo com os recapes em termos da distância total percorrida em 1.000 km.

O número NR é calculado em função do índice de irregularidade (IRI) e das curvas horizontais pela expressão:

$$\text{NR} = \text{NOR}^{(-0,03224 \times \text{IRI} - 0,00118 \min(\text{C}, 300)) - 1} \quad (31)$$

NRO = número básico de recapeamento para os veículos pesados.

C = curvatura horizontal em graus por km. O efeito da curvatura horizontal é limitado a um máximo de 300 graus por km.

Tabela 10 - Valores dos coeficientes usados para cálculo do consumo de pneus

Veículo	Carro pequeno	Carro médio	Carro Grande	Utilitário	Ônibus
NT	4	4	4	4	6
RREC (%)	-	-	-	-	15
NRO	-	-	-	-	3,39
VOL (dm ³)	-	-	-	-	6,85
Cotc	-	-	-	-	0,164
Ctcte(10E-3)	-	-	-	-	12,78

O preço do valor do combustível (gasolina e óleo diesel), dos lubrificantes e dos pneu foram dados por levantamento de campo pela SEDU. Estes valores variam por região do Estado.

O custo de peças e manutenção por 1.000 veículo – km = PC/100 x preço do veículo novo.

O consumo de peças de manutenção depende (PC) da rugosidade e da idade do veículo.

$$PC = 100XCKM^{KP}(a_0 + a_1 \times IRI \times 13) \quad (32)$$

Sendo:

CKM = idade do veículo em quilômetros de uso.

KP = expoente da idade, parâmetro atribuído pelo modelo (Tabela 11).

$$a_0 = CP_0 (CP_q QIP_0)^{(1 - CP_q QIP_0)} \quad (33)$$

$$a_1 = CP_0 CP_q^{(CP_q QIP_0)} \quad (34)$$

CP₀ = constante da relação entre o consumo de peças de manutenção e a irregularidade (Tabela 11).

CP_q = constante da rugosidade da relação exponencial entre o consumo de peças de manutenção e a rugosidade (Tabela 11).

QIP₀ = constante que representa o valor do IRI, além do qual a relação entre o consumo de peças de manutenção e a rugosidade (dado pelo IRI) se torna linear.

Tabela 11 – Valores das constantes usadas nos cálculos dos custos de manutenção dos veículos

Veículo	Carro pequeno	Carro médio	Carro Grande	Utilitário	Ônibus
Custos das Peças de Manutenção					
KP	0,308	0,308	0,308	0,308	0,483
Cpo(10E-6)	32,49	32,49	32,49	32,49	1,77
CPq(10E-3)	13,7	13,7	13,7	13,7	3,56
QIPo	9,23	9,23	9,23	9,23	14,62
Custo da mão-de-obra de manutenção					
Clo	77,14	77,14	77,14	77,14	242,03
CLp	0,547	0,547	0,547	0,547	0,517
CLq	0	0	0	0	0,0055

IRI = índice de Irregularidade Internacional, dado em m/km.

A metodologia apresenta valores do IRI em função de uma avaliação preliminar das condições da superfície das vias (Tabela 12).

Tabela 12 - Avaliação qualitativa da rugosidade e valor do IRI

Avaliação qualitativa da rugosidade	Rugosidade IRI (m/km)	
	Via pavimentada	Via não pavimentada
Suave	2	4
Razoavelmente suave	4	8
Medianamente suave	6	12
Rugosa	8	15
Muito Rugosa	10	20

3.3 Planilha de cálculo

O valor dos veículos por cada tipo (Kombi, van, micro ônibus e ônibus) foi fornecido pela tabela Fipe que expressa os preços médios de veículos no mercado nacional. A tabela no anexo I apresenta os valores considerados para cada tipo de veículo por ano.

O custo com pessoal é calculado pela quantidade de motoristas e acompanhantes acrescidos dos seus encargos apresentados na tabela abaixo. O salário mínimo do ano de 2016 era de R\$ 880,00. A convenção coletiva de trabalho para prestação de serviço de transportes definiu como piso salarial para os motoristas de ônibus e micro ônibus o valor de R\$ 1875,14 e R\$ 1509,34 para os motoristas de vans e kombis.

Tabela 13 - Encargos de pessoal

DESCRIÇÃO	SEM DESONERAÇÃO
INSS	20,00%
SEST	1,50%
SENAT	1,00%
SEBRAE	0,60%
INCRA	0,20%
SALÁRIO EDUCAÇÃO	2,50%
ACIDENTES DE TRABALHO	3,00%
FGTS	8,00%
SUBTOTAL GRUPO A	36,80%
13º SALÁRIO	8,33%
ABONO FÉRIAS	3,31%
SUBTOTAL GRUPO B	11,64%
AVISO PRÉVIO INDENIZADO	3,00%
DEPÓSICO POR RESCISÃO	2,84%
ABONO RETORNO FÉRIAS	1,25%
SUBTOTAL GRUPO C	7,09%
INCIDÊNCIA CRUZADA (A X B)	4,28%
Física	22,50%
Jurídica	59,81%

A tabela abaixo apresenta os tributos a serem considerados na prestação de serviço caso este seja concedido para pessoa jurídica. No caso de pessoa física prestando apenas o trabalho de motorista, este valor não existe. O caso das cooperativas merece uma análise jurídica mais detalhada, o que foge do escopo deste trabalho.

Tabela 14 - Tributos referentes à prestação de serviço

DESCRIÇÃO	SEM DESONERAÇÃO	COM DESONERAÇÃO
Cofins	3,00%	0,00%
ISS	2,00%	2,00%
PIS	0,65%	0,00%
Tributos	5,65%	2,00%

Para o cálculo da quilometragem anual percorrida, a SEDU definiu que o ano teria 210 dias letivos. Não foi considerada a necessidade de substituições em

caso de férias devido ao fato do trabalhador tirar férias nos períodos sem aula, não sendo necessária a sua reposição.

A planilha utilizada para o cálculo dos custos será apresentada abaixo. Foram utilizadas três abas. A primeira contém os dados de entrada dos veículos. Esta aba foi chamada de “Parâmetros”.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	PARÂMETROS DO VEÍCULO - VILA PAVÃO									
2	VEÍCULO / PARÂMETROS	Combustível (L/km)	Lubrificantes (L/km)	Rodagem (pneu/km)	Manutenção	Número de pneus	Preço Combustível	Preço Lubrificante	Preço do pneu	
3	KOMBI	0,15	0,04	0,00001	0,0033	4	R\$ 3,40	R\$ 3,40	R\$ 347,58	
4	VAN	0,25	0,04	0,00001	0,0033	4	R\$ 2,99	R\$ 2,99	R\$ 528,51	
5	MO	0,32	0,05	0,00001	0,0033	6	R\$ 2,99	R\$ 2,99	R\$ 902,93	
6	ÔNIBUS	0,35	0,06	0,00001	0,0033	6	R\$ 2,99	R\$ 2,99	R\$ 1.574,08	
7	DUCATO	0,25	0,04	0,00001	0,0033	4	R\$ 2,99	R\$ 2,99	R\$ 528,51	
8	BESTA	0,25	0,04	0,00001	0,0033	4	R\$ 2,99	R\$ 2,99	R\$ 528,51	
9										
10										
11	VALOR DOS VEÍCULOS POR TIPO E ANO									
12	Ano	Valor	Veículo	Veículo_Ano	Valor				TIPO DE PESSOA	
13	2014	R\$ 35.994,00	KOMBI	KOMBI_2014	35.994,00				JURÍDICA-SIM	37,49%
14	2013	R\$ 34.875,00	KOMBI	KOMBI_2013	34.875,00				JURÍDICA-NÃO	59,81%
15	2012	R\$ 32.411,00	KOMBI	KOMBI_2012	32.411,00				FÍSICA-SIM	2,50%
16	2011	R\$ 30.519,00	KOMBI	KOMBI_2011	30.519,00				FÍSICA-NÃO	22,50%
17	2010	R\$ 27.052,00	KOMBI	KOMBI_2010	27.052,00					
18	2009	R\$ 25.746,00	KOMBI	KOMBI_2009	25.746,00					
19	2008	R\$ 23.709,00	KOMBI	KOMBI_2008	23.709,00					
20	2007	R\$ 22.064,00	KOMBI	KOMBI_2007	22.064,00					
21	2006	R\$ 18.210,00	KOMBI	KOMBI_2006	18.210,00					
22	2005	R\$ 16.249,00	KOMBI	KOMBI_2005	16.249,00					

Figura 13 - Aba Parâmetros I

Esta aba serve apenas como fonte de dados para o cálculo do custo. Os valores de consumo de combustível devem ser inseridos na coluna “B” para cada tipo de veículos expressando a quantidade de litros consumidos para percorrer um quilômetro. O lubrificante deve seguir o mesmo desenvolvimento. O inverso da vida útil do pneu é inserido na coluna “D” mostrando quanto do pneu é utilizado em um km. O coeficiente de manutenção está na coluna “E”.

H	I	J	K	L	M	N	O	P	
Preço Lubrificante	Preço do pneu	Salário do motorista (mês)	Salário do acompanhante (mês)	Remuneração	Aumento estrada de terra	Dias letivos no ano	Meses letivos	Impostos	
R\$ 3,40	R\$ 347,58	R\$ 1.745,00	R\$ 880,00	1%	35%	210,00	10,5	5,65%	
R\$ 2,99	R\$ 528,51	R\$ 1.745,00	R\$ 880,00					2%	
R\$ 2,99	R\$ 902,93	R\$ 1.745,00	R\$ 880,00						
R\$ 2,99	R\$ 1.574,08	R\$ 1.745,00	R\$ 880,00						
R\$ 2,99	R\$ 528,51	R\$ 1.745,00	R\$ 880,00						
R\$ 2,99	R\$ 528,51	R\$ 1.745,00	R\$ 880,00						
TIPO DE PESSOA		IMPOSTOS							
JURÍDICA-SIM	37,49%	Seguro Obrigatório	396,49						
JURÍDICA-NÃO	59,81%	Imposto Sindical (PF)	14						
FÍSICA-SIM	2,50%	Imposto Sindical (PJ)	152,84						
FÍSICA-NÃO	22,50%								

Figura 14 - Aba Parâmetros II

Na coluna “F” serão inseridas as quantidades de pneus de cada tipo de veículo. O preço do litro do combustível é colocado na coluna “G”, ele varia por região e foi fornecido por cotação pela SEDU. A coluna “H” expressa o preço do litro do lubrificante. Na coluna seguinte tem-se o preço do pneu.

Os salários mensais do motorista e do acompanhante são expressos nas colunas “J” e “K” respectivamente. A remuneração (lucro) do serviço por mês está na coluna “L”. A coluna “M” representa o acréscimo devido às características da via. Os dias letivos e os meses letivos estão nas colunas “N” e “O” nesta ordem. Os impostos para pessoa física e jurídica estão nas células “P3” e “P4”.

Das abas “A” a “E” a partir da linha 11 estão os valores dos tipos de veículos por ano de fabricação. Estes dados foram retirados da tabela Fipe. Outra aba utilizada para o cálculo do custo é a aba “Viagens”. Nesta aba são realizados os cálculos. Antes dos cálculos são inseridas as informações das rotas do município. Nela temos que definir se a viagem tem acompanhante, a quilometragem diária, o tipo do veículo, placa, ano de fabricação e o percentual da viagem que passa por estrada sem pavimentação.

A coluna “A” são inseridos em ordem crescente a identificação das rotas para controle apenas. Na coluna “B” foram estabelecidos códigos para cada rota. A coluna “E” está indicado se a rota necessita ou não de acompanhante (1 para sim e zero para não). Na coluna “F” é inserida a quilometragem total percorrida por dia da rota.

Na coluna “G” é mostrado o tipo de veículo, que no nosso estudo foi dividido em (Kombi, van, micro ônibus – MO e ônibus). A placa do veículo está na coluna “I”. Na coluna “J” é inserido o ano de fabricação do veículo. O percentual que a rota trafega por estrada de terra está na coluna “K”.

	A	C	E	F	H	I	J	K	L	M	N	O
1	REQUISIÇÃO 97 - CÁLCULO DO CUSTO DA ROTA (MODIFICADO)											
2	DADOS DE ENTRADA											
3												
4	ORD	CÓDIGO DA VIAGEM	Acompanhante	KM	Tipo de Veículo	Placa	Ano fabricação veículo	%em estrada de terra	Custo Variável por km	Veículo/ano	Valor do veículo	Custo variável mensal
5												
6	1	27293	1	50,95	ÔNIBUS	TER-0038	2002	0%	R\$ 1,41	ÔNIBUS_2002	R\$ 88.490,90	R\$ 1.439,70
7	2	27294	1	44,62	MO	TER-0012	2002	0%	R\$ 1,22	MO_2002	R\$ 46.469,00	R\$ 1.092,59
8	3	27295	1	58,85	ÔNIBUS	TER-0045	2002	0%	R\$ 1,41	ÔNIBUS_2002	R\$ 88.490,90	R\$ 1.655,58
9	4	27296	1	51,07	KOMBI	TER-0057	2002	0%	R\$ 0,67	KOMBI_2002	R\$ 14.590,00	R\$ 686,20

Figura 15 - Aba Viagens I

A coluna “L” apresenta o custo variável por quilômetro. Este valor é a soma do custo por quilômetro do combustível, dos lubrificantes, dos pneus e de manutenção. O custo do combustível e dos lubrificantes será o produto de seus coeficientes de consumo pelo valor do litro. A coluna “M” concatena o texto do tipo de veículo na coluna “H” e o ano de fabricação da coluna “J” para possibilitar encontrar os parâmetros do tipo de veículo e ano.

A partir do tipo e ano do veículo, encontra-se o valor do veículo (“N”). O custo variável mensal é o produto da quilometragem diária percorrida, vezes 22 dias letivos num mês e o custo variável por km e está calculado na coluna “O”.

O custo de remuneração de capital foi considerado o valor do veículo sem os pneus, pois estes já foram computados anteriormente. Com a subtração do valor dos pneus multiplicamos o resultado pelo percentual de retorno, sendo o valor apresentado na coluna “P”.

A depreciação do veículo está apresentada na coluna “Q”. A tabela a seguir apresenta os fatores de depreciação a partir da idade do veículo. Considerou-se um valor residual de 20% para o ônibus e 10% para os demais tipos de veículos.

Tabela 15 - Fator de depreciação anual por tipo de veículo

Faixa etária (anos)	Veículo leve	Veículo pesado	Veículo especial
0-1	0,2	0,1545	0,1385
1-2	0,1714	0,1391	0,1269
2-3	0,1429	0,1236	0,1154
3-4	0,1143	0,1082	0,1038
4-5	0,0857	0,0927	0,0923
5-6	0,0571	0,0773	0,0808
6-7	0,0286	0,0618	0,0692
7-8	0,000	0,0464	0,0577
8-9	0,000	0,0309	0,0462
9-10	0,000	0,0155	0,0346
10-11	0,000	0	0,0231
11-12	0,000	0	0,0115
>12	0,000	0	0

Tabela 16 - Fator de remuneração anual

Faixa etária (anos)	Veículo leve	Veículo pesado	Veículos especiais
0-1	0,120	0,12	0,12
1-2	0,096	0,1015	0,1034
2-3	0,075	0,0848	0,0882
3-4	0,058	0,0699	0,0743
4-5	0,045	0,0569	0,0618
5-6	0,034	0,0458	0,0508
6-7	0,027	0,0365	0,0411
7-8	0,024	0,0291	0,0328
8-9	0,024	0,0236	0,0258
9-10	0,024	0,0199	0,0203
10-11	0,024	0,0180	0,0162
11-12	0,024	0,0180	0,0134
>12	0,024	0,0180	0,0120

A coluna “R” apresenta o custo fixo mensal do veículo. Esse valor é a soma de todos os custos fixos do veículo (remuneração do capital, depreciação do veículo, salário do motorista com encargos, etc.). O custo fixo mensal da rota (“S”) é o custo do veículo dividido pela sua proporção nas rotas que ele realiza no dia.

N	O	P	Q	R	S	T	U	V
Valor do veículo	Custo variável mensal	Remuneração do Capital	Depreciação do veículo	Custo fixo mensal veículo	Custo fixo mensal rota	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km
R\$ 88.490,90	R\$ 1.628,84	R\$ 790,46	R\$ 1.053,95	R\$ 6.232,78	R\$ 1.647,74	R\$ 1,45	R\$ 3.461,71	R\$ 3,04
R\$ 88.490,90	R\$ 1.439,70	R\$ 790,46	R\$ 1.053,95	R\$ 6.232,78	R\$ 1.132,51	R\$ 1,11	R\$ 2.717,53	R\$ 2,67
R\$ 46.469,00	R\$ 1.092,59	R\$ 410,51	R\$ 547,35	R\$ 5.276,20	R\$ 1.464,84	R\$ 1,64	R\$ 2.701,93	R\$ 3,03
R\$ 88.490,90	R\$ 1.713,53	R\$ 790,46	R\$ 1.053,95	R\$ 6.232,78	R\$ 1.150,00	R\$ 0,98	R\$ 3.025,32	R\$ 2,57
R\$ 14.590,00	R\$ 686,20	R\$ 132,00	R\$ 198,00	R\$ 4.595,19	R\$ 1.040,33	R\$ 1,02	R\$ 1.824,08	R\$ 1,79

Figura 16 - aba viagens II

O custo fixo por km da rota, apresentado na coluna “T”, é o custo mensal da rota dividido pela quilometragem mensal da rota. Na coluna “U” é calculado o custo total mensal da rota que é a soma do custo total variável mensal com o custo fixo mensal do veículo.

As fórmulas das planilha são:

Coluna L:

(PROCV(H6;PARÂMETROS!\$A\$3:\$AA\$8;2;FALSO)*PROCV(H6;PARÂMETROS!\$A\$3:\$AA\$8;7;FALSO)+PROCV(H6;PARÂMETROS!\$A\$3:\$AA\$8;3;FALSO)*PROCV(H6;PARÂMETROS!\$A\$3:\$AA\$8;8;FALSO)+PROCV(H6;PARÂMETROS!\$A\$3:\$AA\$8;4;FALSO)*PROCV(H6;PARÂMETROS!\$A\$3:\$AA\$8;6;FALSO)*PROCV(H6;PARÂMETROS!\$A\$3:\$AA\$8;9;FALSO)+PROCV(H6;PARÂMETROS!\$A\$3:\$AA\$8;5;FALSO)*N6/SOMASE(\$I\$6:\$I\$1000;I6;\$F\$6:\$F\$1000)/(PARÂMETROS!\$N\$3/PARÂMETROS!\$O\$3))*(K6*(1 +PARÂMETROS!\$M\$3) + 1 - K6)

Coluna M: H6&"_"&ESQUERDA(J6;4)

Coluna N

PROCV(M6;PARÂMETROS!\$D\$13:\$E\$215;2;FALSO)

Coluna O

L6*F6*PARÂMETROS!\$N\$3/PARÂMETROS!\$O\$3

Coluna P

(N6-

PROCV(H6;PARÂMETROS!\$A\$3:\$I\$8;9;FALSO)*PROCV(H6;PARÂMETROS!
\$A\$3:\$F\$8;6;FALSO))*PARÂMETROS!\$L\$3

Coluna Q

P6/0,01*SE(H6"ÔNIBUS";0,8;SE(H6"MO";0,8;0,9))/60

Coluna R

(PROCV(H6;PARÂMETROS!\$A\$3:\$AA\$8;10;FALSO) +
E6*PROCV(H6;PARÂMETROS!\$A\$3:\$AA\$8;11;FALSO))*(1+SE(D6"P";
PARÂMETROS!\$I\$11;PARÂMETROS!\$I\$12))+PARÂMETROS!\$L\$11/12+0,02
*N6/12+PARÂMETROS!\$L\$13/12+P6+Q6

Coluna S

R6*F6/SOMASE(\$I\$6:\$I\$1000;I6;\$F\$6:\$F\$46)

Coluna T

S6/F6/(PARÂMETROS!\$N\$3/PARÂMETROS!\$O\$3)

Coluna U

(T6+L6)*F6*(PARÂMETROS!\$N\$3/PARÂMETROS!\$O\$3)*(1+SE(D10"P";
PARÂMETROS!\$P\$4;PARÂMETROS!\$P\$3))

Coluna V

(T6+L6)*(1+SE(D6"P"; PARÂMETROS!\$P\$4;PARÂMETROS!\$P\$3))

4 Estudo de caso

A Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo - SEDU, em conjunto com 76 municípios, é responsável pelo transporte de 55.309 alunos realizando 3.057 viagens por aproximadamente 138.174 km. O controle desse volume de serviço prestado deve ser sistemático para garantir meios mais adequados de gestão, para decisões mais assertivas na definição das rotas e fiscalização da operação, de forma a assegurar a qualidade do serviço prestado.

4.1 Estado do Espírito Santo

O Estado do Espírito Santo tem uma população estimada de 3.973.697 com rendimento nominal mensal domiciliar per capita da população residente de R\$ 1.074 em 2016. A capital do estado é a cidade de Vitória. Possui uma área total de 46.089,39 km², totalizando uma densidade demográfica de 86,21 hab/km² (IBGE, 2016). Possui um total de 76 municípios. A tabela no anexo II apresenta os resultados do censo escolar no ano de 2016 do PNATE (PNATE, 2016)

A SEDU em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG realizou um convênio de parceria para a pesquisa e desenvolvimento de gerenciamento de transporte escolar rural, geoprocessamento, georreferenciamento de rotas, composição de custos de transporte, elaboração de aplicação web de gestão de dados do sistema de transporte escolar rural, assim como relatórios de acompanhamento de prestação de serviços, pela modalidade convênio.

Conforme citado anteriormente, esta dissertação é parte de deste trabalho, mais especificamente a composição de custos de transporte. Assim, foi especificado promover a especificação, adequação e desenvolvimento do sistema de tratamento da informação coletada em campo para análise do custo praticado dos casos levantados em campo. Em seguida foi adequada a metodologia de cálculo para o Estado do Espírito Santo com parâmetros econômicos.

Com o resultado das viagens por município gerado pelo sistema Transcolar do ES foi apurado o cálculo do custo por aluno e o custo por quilômetro rodado com aluno para cada município, com base na metodologia de custo desenvolvida.

O mapa da figura a seguir apresenta a malha rodoviária do Estado do Espírito Santo.



Figura 17 - Mapa rodoviário do Estado do Espírito Santo

Fonte: DER/ES

Em estudo realizado em 2014, Vieira constatou que 61,2% das vias do Estado do Espírito Santo são vicinais. As estradas vicinais representam um importante meio de ligação entre as áreas rurais e urbanas. As vias de arruamento somam 25,6% e rodovias um total de 13,2%. O município de Vitória não foi considerado neste levantamento por não possuir estradas vicinais (VIEIRA, 2014). A figura a seguir apresenta a distribuição por microrregiões do Estado.

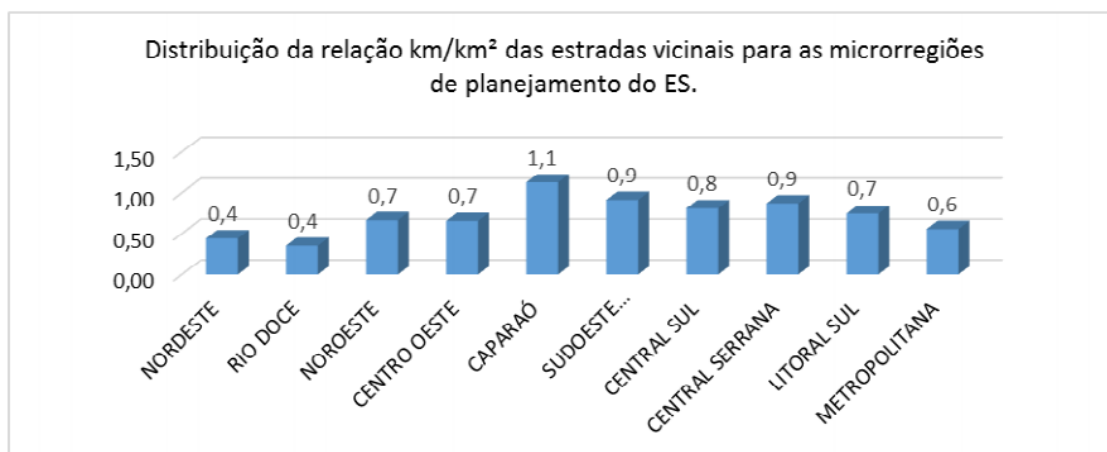


Figura 18 - Distribuição da relação km/km² das estradas vicinais para as microrregiões de planejamento do ES.

Fonte: VIEIRA, 2014

Assim, podemos perceber a relevância de se considerar a questão do pavimento na metodologia de cálculo do custo do transporte escolar rural, visto que parte considerável das vias percorridas é de estrada de terra.

4.2 Transporte Escolar do Estado do Espírito Santo

O transporte escolar do Estado do Espírito Santo tem um roteiro com mais de 70.000 km rodados por dia. A UFMG em parceria com a SEDU estudou 49 municípios. O transporte de 30.303 alunos por dia. Estes números mostram o tamanho da importância de um estudo detalhado de forma a atender de maneira segura e confiável toda a população. O município com menos alunos transportados é o de Bom Jesus do Norte com 38 estudantes. Por outro lado, a cidade de Domingos Martins é a que transporta mais alunos (1.719).

Em uma rota de 164,6 km diários, Águia Branca é o município com menor quilometragem por dia. Domingos Martins é a cidade com maior quilometragem percorrida por dia num total de 4584,9 km. A tabela a seguir apresenta os

municípios a quilometragem total diária percorrida e a quantidade de alunos transportados.

Tabela 17 - Quantidade de alunos e quilometragem total diária por município

Município	km total diário	Alunos manhã	Alunos tarde	Alunos noite
Água Doce do Norte	1572	444	43	138
Afonso Cláudio	3900,2	590	281	178
Atilio Vivacqua	581,2	327	0	58
Baixo Guandu	965,6	19	205	61
Boa Esperança	1668	326	76	105
Cachoeira de Itapemirim	1492	484	353	198
Castelo	2000,3	404		127
Domingos Martins	4584,9	840	482	397
Conceição da Barra	1807	473	264	327
Água Branca	164,6	493	9	123
Bom Jesus do Norte	274	28	0	10
Alegre	310	47	50	25
Alfredo Chaves	780,5	70	47	62
Apiacá	615	53	1	45
Baarrá de São Francisco	2536,2	786	418	38
Conceição do Castelo	1475,2	306	33	91
Nova Venécia	3508	299	452	175
Divino de São Lonrenço	476	28	145	59
Dores do Rio Preto	1272	349	0	117
Anchieta	1462	376	0	296
Fundão	1018,2	402	406	145
Lúna	689	142	25	5
Ibatiba	1923	191	18	65
Ibiraçu	721,8	384	11	25
Ibitirama	2325,7	334	139	108
Iconha	1103	226	80	105
Iguaçu	2671	896	65	193
Itapemirim	725,9	249	188	149
Itarana	1728,7	450	241	174
Jerônimo Monteiro	701,8	402	0	34
João Neiva	753	146	0	84
Marataizes	727	306	188	65
Marilândia	1018,5	390	106	53
Mimoso do Sul	2310	181	459	199
Montanha	2092	251	222	75
Muricicuri	1026	269	0	33
Muqui	857,1	326	0	112
Pinheiros	1861	601	0	145
Ponte Belo	872	142	0	92
Presidente Kennedy	744,7	353	100	122
Rio Novo do Sul	1922,8	482	166	52
São Domingos do Norte	975	390	0	46
São Gabriel da Palha	951	495	122	78
São Roque do Canaã	1402,3	480	365	32
Santa Tereza	2472,5	679	4	179
Sooretama	1887,5	664	323	105
Vargem Alta	2498,2	326	784	349
Vila Pavão	1008	176	240	49
Vila Valério	1384	563	0	51

FONTE: SEDU

Para o cálculo de custo foram escolhidos 15 municípios. Foram aqueles que possuíam todos os dados necessários para o cálculo com parâmetros fixos de consumo. A tabela abaixo apresenta os municípios e a quilometragem diária percorrida.

Tabela 18 - Quilometragem total percorrida dos municípios selecionados por tipo de veículo

Município	Quilometragem				Total Geral
	KOMBI	MO	ÔNIBUS	VAN	
Alfredo Chaves	435,5	89		152	676,5
Anchieta	56	170	1094	142	1462
Apiacá	1035				1035
Baixo Guandu	290	275	182	162,6	909,6
Bom Jesus do Norte	130	144			274
Conceição do Castelo	630,1	208,5	742	534,6	2115,2
Divino de São Lourenço	220	290	239,75	524,8	1274,55
Governador Lindenberg	181,4	366	1735	186	2468,4
Iúna	342	32	160	58	592
Marechal Floriano	337	185,2	337,75	476,4	1336,35
Mucuri		428	749		1177
Piúma	50	12	63		125
Santa Leopoldina	744,3	299,2	421,1	722	2186,6
Santa Maria de Jetibá	76	90	592		758
São Roque do Canaã			534,9	837,2	1372,1
Total	4527,3	2588,9	6850,5	3795,6	17762,3

Fonte: SEDU

A tabela a seguir apresenta a quantidade de veículos utilizados pelo transporte escolar rural nos quinze municípios selecionados por tipo de veículo.

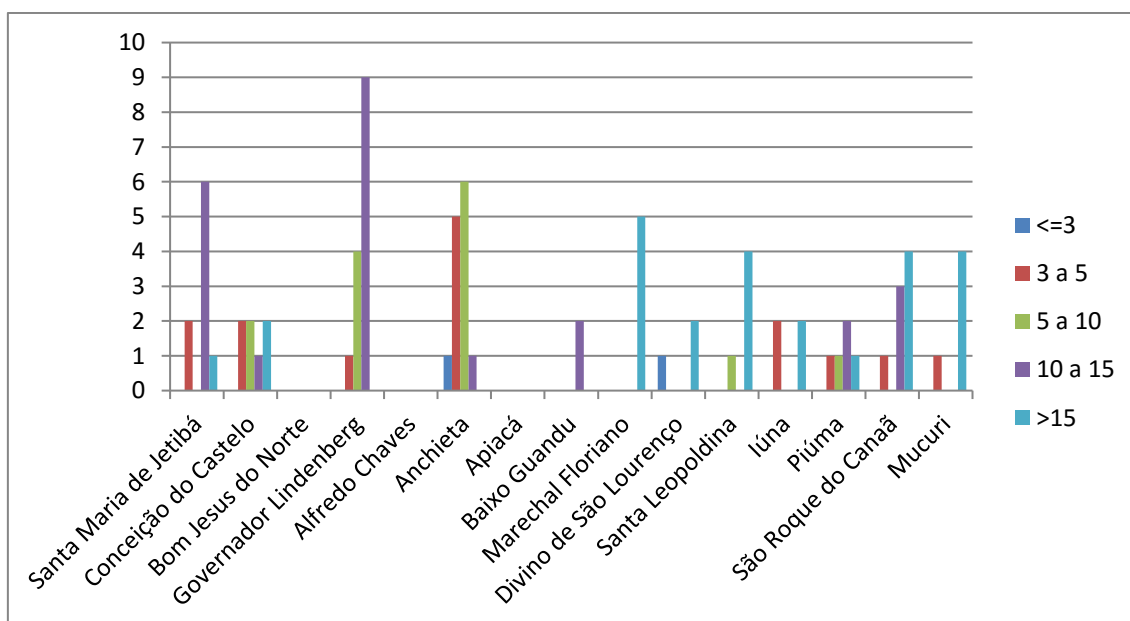
Tabela 19 - Quantidade de veículos utilizados no TER antes do estudo por tipo de veículo

Município	KOMBI	MO	ÔNIBUS	VAN	Total Geral
Alfredo Chaves	10	2		4	16
Anchieta	1	3	13	2	19
Apiacá	9				9
Baixo Guandu	3	3	2	2	10
Bom Jesus do Norte	3	3			6
Conceição do Castelo	11	2	7	6	26
Divino de São Lourenço	8	5	3	8	24
Governador Lindenberg	7	5	14	4	30
Iúna	9	1	4	2	16
Marechal Floriano	11	4	5	8	28
Mucuri		4	5		9
Piúma	1	1	5		7
Santa Leopoldina	10	3	5	7	25
Santa Maria de Jetibá	1	1	9		11
São Roque do Canaã			8	9	17
Total Geral	84	37	80	52	253

Fonte: SEDU

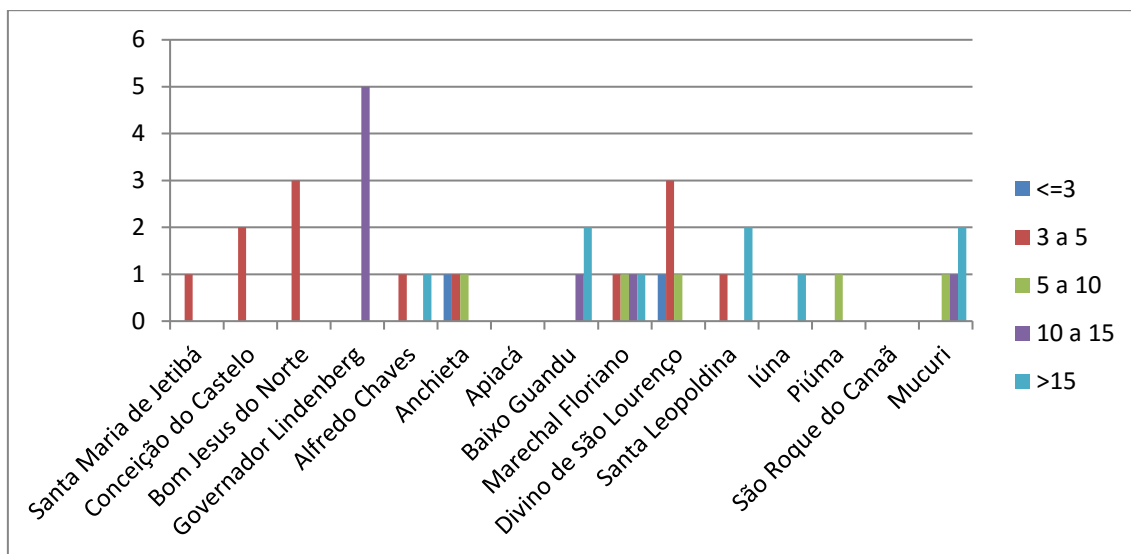
As figuras a seguir apresentam a idade da frota por tipo de veículo (Figura 19 a Figura 22) e também total geral (Figura 23). A média de idade das frotas é de 15,4 anos.

Figura 19 - Idade da frota de ônibus



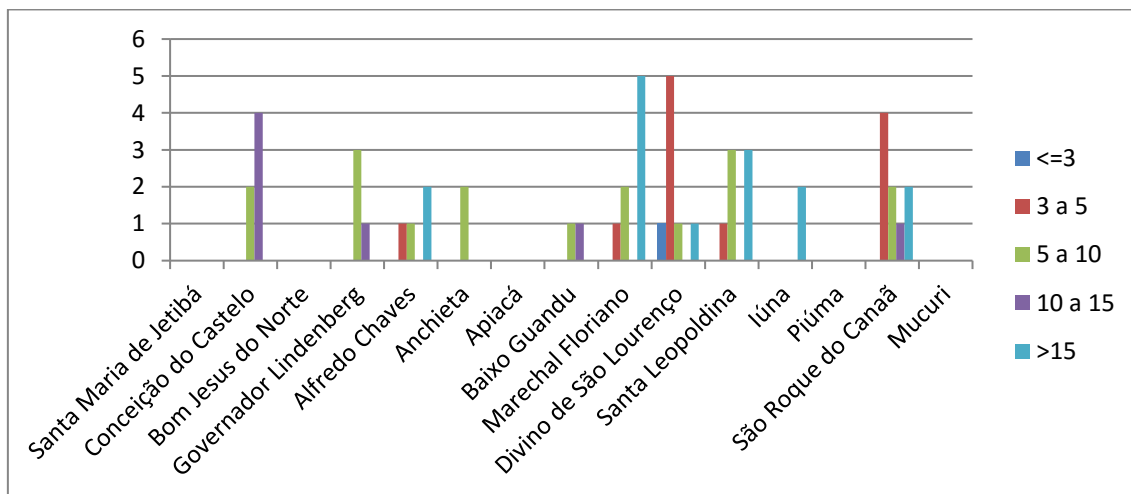
Fonte: SEDU

Figura 20 – Idade da frota de micro-ônibus



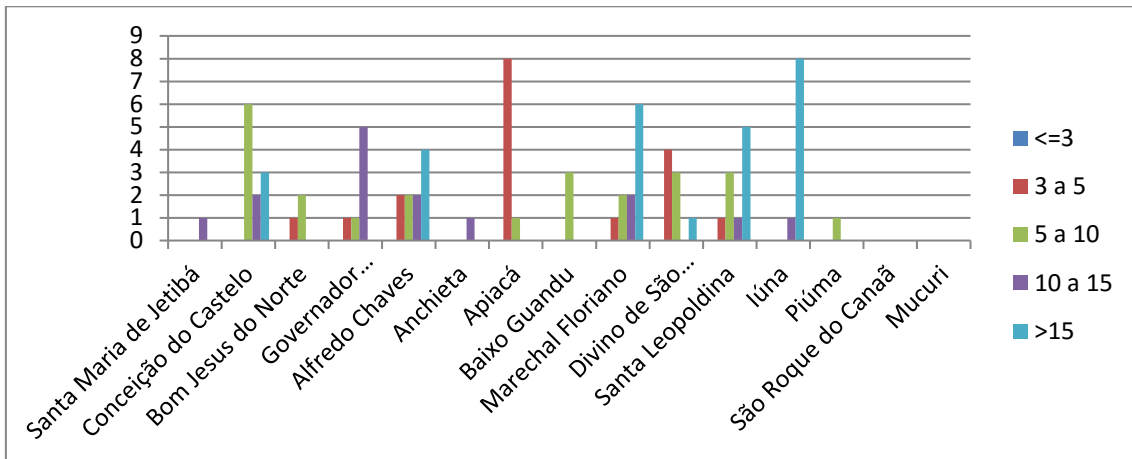
Fonte: SEDU

Figura 21 – Idade da frota de Kombi



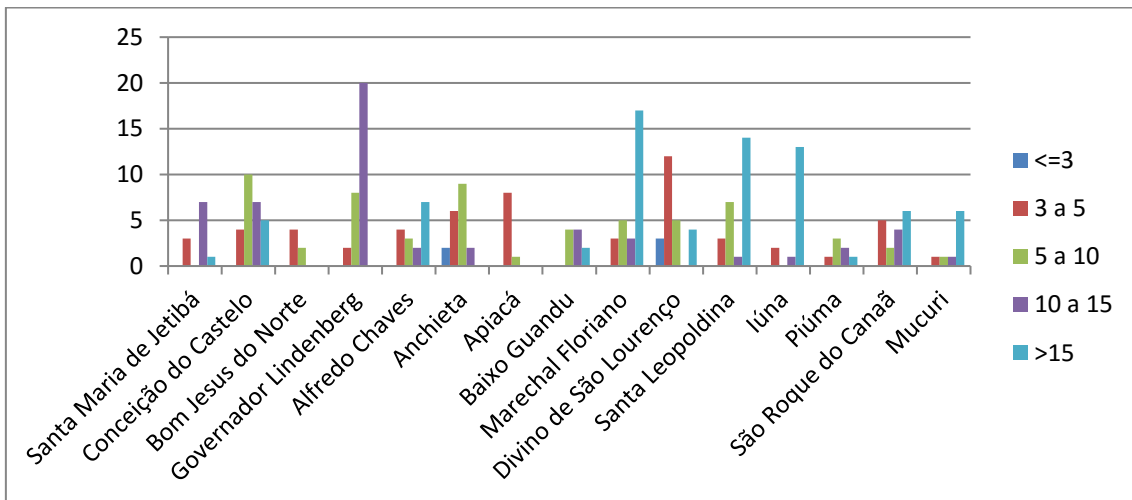
Fonte SEDU

Figura 22 – Idade da frota de Van



Fonte: SEDU

Figura 23 - Idade da frota total



Fonte: SEDU

A tabela a seguir mostra o custo por km para cada tipo de veículo por faixas de quilometragem estabelecido pela SEDU em 19 de abril de 2013 por meio da portaria número 35.

Tabela 20 - Custo do km por faixa para cada tipo de veículo

Faixa por km	Kombi	Van	Micro-ônibus	Ônibus
Até 40	2,79	3,13	3,33	3,6
41 a 80	2,44	2,71	2,88	3,09
acima de 80	2,22	2,52	2,69	2,92

O capítulo seguinte apresentará os resultados obtidos para o estado do Espírito Santo através da metodologia deste capítulo. Serão realizados os cálculos de quinze municípios com a metodologia tradicional e seus coeficientes indicados. Em seguida será feita uma simulação com o município de Santa Leopoldina com o cálculo dos coeficientes. Também será analisado o impacto da utilização da bicicleta integrando com o modo rodoviário ou até mesmo sua utilização como modo de transporte principal.

5 Resultados

Este capítulo apresenta os resultados do estudo das 15 cidades escolhidas. Neste primeiro momento, foi utilizada a metodologia de cálculo com os coeficientes de consumo fixos. Estas cidades foram escolhidas por terem disponíveis as informações necessárias para este modelo. Além disso, será apresentada uma simulação da metodologia de coeficientes de custo variáveis desenvolvida neste trabalho. A função para o cálculo dos coeficientes tem como parâmetros de entrada altitude da via em relação ao mar, raio de curva, rampas, condições da superfície da via, tipo de pavimentação (pavimentada ou não). Por conta dos prazos necessários para finalização deste trabalho pode-se fazer o cálculo real com os coeficientes fixos e uma simulação para os coeficientes variáveis.

5.1 Dados de entrada para cálculo do custo da metodologia proposta

A partir dos dados necessários para o cálculo da planilha, foi-se listando todos os itens que devem ser inseridos pelo gestor. Eles foram divididos em: veículo, via e operacionais.

Para o veículo tem-se a seguinte lista:

- I. Peso total incluindo os alunos
- II. Porte do veículo (automóvel, Kombi, van, micro ônibus, ônibus, etc.)
- III. Potência de freio
- IV. Potência máxima do motor (RPM)
- V. Potência do motor em subida
- VI. Potência do motor em descida
- VII. Número de pneus do veículo
- VIII. Custo do pneu do veículo
- IX. Custo do litro do lubrificante do veículo
- X. Custo do litro do combustível
- XI. Idade do veículo em km
- XII. Valor do veículo novo
- XIII. Valor atual do veículo

Os itens de I a VI são utilizados no cálculo dos coeficientes de consumo variáveis do veículo por trecho conforme as equações do capítulo metodologia. Os itens seguintes são utilizados no cálculo dos custos.

Em seguida devem ser analisados os itens referentes à via que são necessários para o cálculo dos coeficientes de consumo variáveis, quais sejam:

- I. Altitude em metros
- II. Raios de curvas em metros
- III. Superelevação
- IV. Tipo de pavimento
- V. Proporção de subidas como fração
- VI. Quilometragem de cada trecho

Em relação aos itens operacionais, que são usados no cálculo do custo, tem-se:

- I. Salário do motorista
- II. Salário do ajudante (se tiver ajudante na rota)
- III. Percentual de remuneração
- IV. Dias letivos do ano
- V. Encargos
- VI. Tributos
- VII. Quilometragem total diária percorrida
- VIII. Tipo do veículo
- IX. Placa
- X. Ano de fabricação
- XI. Percentual do percurso em estrada de terra

Cabe explicação quanto a necessidade da placa do veículo, este item é importante para a roteirização. Assim, pode-se relacionar cada veículo com cada rota.

5.2 Resultados com coeficientes de consumo fixos

As tabelas a seguir apresentam os resultados para cada um dos municípios analisados. Nela são apresentados os valores de entrada:

- I. Quilometragem total diária percorrida
- II. Tipo do veículo
- III. Placa
- IV. Ano de fabricação
- V. Percentual do percurso em estrada de terra

Os dados de saída apresentados são:

- I. O custo variável por km
- II. Valor do veículo
- III. Custo total variável mensal
- IV. Remuneração de capital
- V. Depreciação do veículo
- VI. Custo fixo mensal dos veículos
- VII. Custo fixo mensal da rota
- VIII. Custo fixo por km da rota
- IX. Custo mensal total da rota

Os resultados de cada uma das rotas do município de Santa Leopoldina, que foi o município teste desde o início do trabalho em conjunto com SEDU. Os resultados dos outros 14 municípios estudados encontram-se no Apêndice I. São apresentados com os custos fixos e custos variáveis por mês e estes custos por km. Além da rota, mostra-se o custo do veículo.

O menor custo total por km do município de Santa Leopoldina foi de R\$ 1,34 para uma rota realizada com o veículo “Kombi” num total de 79 km. A rota com maior custo total por km deste mesmo município foi com ônibus no valor de R\$ 6,60 num total de 44 km diários. O maior custo total mensal foi da rota número 8 num valor de R\$ R\$ 9.331,16 (ônibus) num total de 118 km por dia. Já o menor custo mensal foi de R\$ 719,91 (VAN) numa rota de 20 km por dia.

Em relação aos custos do TER por município apresentados na Tabela 22 pode-se observar que apenas estes 15 municípios estudados apresentam um custo de mais de 1,3 milhões mensais. O maior custo por tipo de veículo é com o modo

ônibus. Os municípios Conceição do Castelo, Governador Lindenberg e Santa Leopoldina são nesta ordem os com maior custo total.

A Tabela 23 apresenta os custos percentuais para cada tipo de veículo e por município em custos fixos e variáveis. Percebe-se que o custo fixo é cerca de 69% do custo total e sendo 29% de custo variável. O menor custo variável foi de 12% no município de Piúma e o maior foi nos municípios de Mucuri e Governador Lindenberg (45%).

Tabela 21 - Cálculo do custo das rotas do município de Santa Leopoldina

ORD	KM	Tipo de Veículo	Placa	Ano fabricação veículo	Custo variável mensal	Remuneração do Capital	Depreciação do veículo	Custo fixo mensal veículo	Custo fixo mensal rota	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km
1	64	KOMBI	MQU7419	1998	R\$889,28	R\$100,55	R\$150,82	R\$3.104,97	R\$3.104,97	R\$2,41	R\$4.219,92	R\$3,28
2	44	ÔNIBUS	KTF7214	1993	R\$1.312,71	R\$578,29	R\$771,05	R\$4.295,99	R\$2.229,05	R\$2,53	R\$3.741,87	R\$4,25
3	41	ÔNIBUS	KTF7214	1993	R\$1.217,24	R\$578,29	R\$771,05	R\$4.295,99	R\$2.066,94	R\$2,53	R\$3.469,74	R\$4,25
4	54	KOMBI	ODN9111	2012	R\$820,96	R\$310,21	R\$465,31	R\$3.664,06	R\$3.664,06	R\$3,39	R\$4.738,42	R\$4,39
5	56	KOMBI	MPX4252	1997	R\$774,94	R\$90,64	R\$135,96	R\$3.078,54	R\$3.078,54	R\$2,75	R\$4.071,20	R\$3,64
6	66	KOMBI	MPN8968	1997	R\$907,17	R\$90,64	R\$135,96	R\$3.078,54	R\$3.078,54	R\$2,33	R\$4.210,90	R\$3,19
7	75	VAN	HHB9809	2007	R\$1.478,58	R\$406,30	R\$609,45	R\$3.921,51	R\$3.921,51	R\$2,61	R\$5.705,20	R\$3,80
8	118	ÔNIBUS	MSK7534	2008	R\$3.562,11	R\$967,91	R\$1.290,54	R\$5.270,03	R\$5.270,03	R\$2,23	R\$9.331,16	R\$3,95
9	57	MO	ODR3991	2012	R\$1.635,60	R\$837,36	R\$1.116,49	R\$4.936,96	R\$4.936,96	R\$4,33	R\$6.943,91	R\$6,09
10	20	VAN	MTL4407	1999	R\$364,60	R\$243,18	R\$364,77	R\$3.486,53	R\$316,81	R\$0,79	R\$719,91	R\$1,80
11	43,5	ÔNIBUS	LLM0112	1988	R\$1.374,56	R\$483,26	R\$644,34	R\$4.058,40	R\$4.058,40	R\$4,66	R\$5.739,92	R\$6,60
12	30,5	KOMBI	MTL4407	1999	R\$408,85	R\$107,98	R\$161,97	R\$3.124,78	R\$433,01	R\$0,71	R\$889,43	R\$1,46
13	54,8	ÔNIBUS	MSD5609	1970	R\$1.521,40	R\$105,56	R\$140,74	R\$3.114,15	R\$1.412,71	R\$1,29	R\$3.099,89	R\$2,83
14	58	VAN	MSJ1220	1999	R\$1.121,58	R\$243,18	R\$364,77	R\$3.486,53	R\$3.486,53	R\$3,01	R\$4.868,46	R\$4,20
15	94,5	MO	KUR6174	1986	R\$2.280,83	R\$282,17	R\$376,22	R\$3.548,97	R\$1.820,72	R\$0,96	R\$4.333,29	R\$2,29
16	89,7	MO	KUR6174	1986	R\$2.164,97	R\$282,17	R\$376,22	R\$3.548,97	R\$1.728,24	R\$0,96	R\$4.113,18	R\$2,29
17	97,2	VAN	DJE1661	2006	R\$1.861,79	R\$367,83	R\$551,75	R\$3.818,93	R\$3.818,93	R\$1,96	R\$6.001,68	R\$3,09
18	54	ÔNIBUS	MQR1551	1981	R\$1.618,19	R\$355,56	R\$474,07	R\$3.739,15	R\$3.739,15	R\$3,46	R\$5.660,03	R\$5,24
19	66	ÔNIBUS	MSD5609	1970	R\$1.832,34	R\$105,56	R\$140,74	R\$3.114,15	R\$1.701,44	R\$1,29	R\$3.733,44	R\$2,83
20	58	MO	MPG0621	1980	R\$1.415,48	R\$243,77	R\$325,03	R\$3.452,98	R\$1.775,47	R\$1,53	R\$3.371,23	R\$2,91
21	54,8	VAN	MPG0621	1980	R\$993,32	R\$78,86	R\$118,29	R\$3.048,34	R\$1.480,93	R\$1,35	R\$2.614,04	R\$2,39
22	33	KOMBI	MTT1068	2010	R\$525,61	R\$256,62	R\$384,93	R\$3.521,15	R\$3.521,15	R\$5,34	R\$4.275,40	R\$6,48
23	53,8	KOMBI	GQY6520	1995	R\$740,85	R\$75,48	R\$113,22	R\$3.038,11	R\$3.038,11	R\$2,82	R\$3.992,48	R\$3,71
24	43	KOMBI	MQF6045	2004	R\$620,48	R\$143,43	R\$215,14	R\$3.219,31	R\$3.219,31	R\$3,74	R\$4.056,74	R\$4,72
25	16	KOMBI	MSU2907	2009	R\$225,87	R\$243,56	R\$365,34	R\$3.486,33	R\$587,17	R\$1,83	R\$858,97	R\$2,68
26	92	VAN	MSS5712	2011	R\$1.731,32	R\$581,82	R\$872,73	R\$4.389,57	R\$1.999,21	R\$1,09	R\$3.941,30	R\$2,14
27	110	VAN	MSS5712	2011	R\$2.070,05	R\$581,82	R\$872,73	R\$4.389,57	R\$2.390,36	R\$1,09	R\$4.712,42	R\$2,14

28	130	VAN	MSI4776	2009	R\$2.393,69	R\$495,03	R\$742,54	R\$4.158,13	R\$1.838,63	R\$0,71	R\$4.471,44	R\$1,72
29	85	VAN	MSI4776	2009	R\$1.565,11	R\$495,03	R\$742,54	R\$4.158,13	R\$1.202,18	R\$0,71	R\$2.923,64	R\$1,72
30	35	KOMBI	MTL4407	1999	R\$469,17	R\$107,98	R\$161,97	R\$3.124,78	R\$496,90	R\$0,71	R\$1.020,66	R\$1,46
31	79	KOMBI	MSU2907	2009	R\$1.115,21	R\$243,56	R\$365,34	R\$3.486,33	R\$2.899,15	R\$1,83	R\$4.241,18	R\$2,68
32	79	KOMBI	MSI4776	2009	R\$1.067,39	R\$243,56	R\$365,34	R\$3.486,33	R\$936,80	R\$0,59	R\$2.117,43	R\$1,34
33	92,6	KOMBI	MTL4407	1999	R\$1.241,30	R\$107,98	R\$161,97	R\$3.124,78	R\$1.314,65	R\$0,71	R\$2.700,36	R\$1,46
34	42	KOMBI	MTL4407	1999	R\$563,01	R\$107,98	R\$161,97	R\$3.124,78	R\$596,28	R\$0,71	R\$1.224,79	R\$1,46

Tabela 22 - Custos do TER por município

Município	KOMBI		MO		ÔNIBUS		VAN		TOTAL	
	Custo variável mensal	Custo fixo mensal	Custo variável mensal	Custo fixo mensal	Custo variável mensal	Custo fixo mensal	Custo variável mensal	Custo fixo mensal	Custo variável mensal	Custo fixo mensal
Alfredo Chaves	R\$6.373,37	R\$32.967,97	R\$2.446,58	R\$6.963,23			R\$3.169,36	R\$13.202,26	R\$11.989,30	R\$53.133,47
Anchieta	R\$792,36	R\$3.219,31	R\$4.310,25	R\$5.504,99	R\$33.875,64	R\$60.553,78	R\$2.731,81	R\$5.933,54	R\$41.710,06	R\$75.211,62
Apiacá	R\$14.646,21	R\$32.965,03	-	-	-	-	-	-	R\$14.646,21	R\$32.965,03
Baixo Guandu	R\$4.014,96	R\$8.888,63	R\$6.891,97	R\$11.308,78	R\$5.537,43	R\$9.652,85	R\$3.071,55	R\$5.133,00	R\$19.515,90	R\$34.983,26
Bom Jesus do Norte	R\$2.008,21	R\$10.737,24	R\$4.271,40	R\$14.810,89	-	-	-	-	R\$6.279,61	R\$25.548,13
Conceição do Castelo	R\$8.912,36	R\$46.515,68	R\$5.481,02	R\$12.580,09	R\$22.487,55	R\$43.690,27	R\$10.228,38	R\$28.188,11	R\$47.109,30	R\$130.974,16
Divino de São Lourenço	R\$3.537,13	R\$25.065,64	R\$7.876,01	R\$17.961,38	R\$7.364,77	R\$14.203,26	R\$10.557,57	R\$26.845,48	R\$29.335,47	R\$84.075,76
Governador Lindenberg	R\$2.516,06	R\$7.089,82	R\$9.076,95	R\$10.585,12	R\$50.742,22	R\$55.186,63	R\$3.702,98	R\$9.491,16	R\$66.038,21	R\$82.352,74
Iúna	R\$4.821,47	R\$27.617,75	R\$870,99	R\$3.601,51	R\$5.552,51	R\$19.531,49	R\$1.197,61	R\$6.882,60	R\$12.442,58	R\$57.633,35
Marechal Floriano	R\$4.835,23	R\$22.500,79	R\$4.898,93	R\$10.400,26	R\$10.025,91	R\$16.228,54	R\$9.035,59	R\$18.095,88	R\$28.795,66	R\$67.225,47
Mucuri	-	-	R\$10.749,11	R\$15.960,58	R\$21.761,34	R\$23.496,75	-	-	R\$32.510,44	R\$39.457,32
Piúma	R\$739,35	R\$3.432,01	R\$513,23	R\$4.456,81	R\$3.381,29	R\$25.696,91	-	-	R\$4.633,87	R\$33.585,73
Santa Leopoldina	R\$10.370,08	R\$29.968,64	R\$7.496,88	R\$10.261,40	R\$12.438,56	R\$20.477,73	R\$13.580,03	R\$20.455,08	R\$43.885,54	R\$81.162,85
Santa Maria de Jetibá	R\$1.053,04	R\$3.188,83	R\$2.225,73	R\$1.857,85	R\$18.405,85	R\$37.284,44	-	-	R\$21.684,62	R\$42.331,12

São Roque do Canaã	-	-	-	-	R\$16.794,61	R\$37.856,69	R\$16.434,72	R\$37.191,83	R\$33.229,33	R\$75.048,52
Total Geral	R\$64.619,82	R\$254.157,36	R\$67.109,03	R\$126.252,89	R\$208.367,66	R\$363.859,33	R\$73.709,59	R\$171.418,94	R\$413.806,10	R\$915.688,53

Tabela 23 - Custos percentuais do TER relativos a custos fixos e variáveis

Município	KOMBI		MO		ÔNIBUS		VAN		TOTAL	
	Custo variável mensal	Custo fixo mensal	Custo variável mensal	Custo fixo mensal	Custo variável mensal	Custo fixo mensal	Custo variável mensal	Custo fixo mensal	Custo variável mensal	Custo fixo mensal
Alfredo Chaves	16%	84%	26%	74%	-	-	19%	81%	18%	82%
Anchieta	20%	80%	44%	56%	36%	64%	32%	68%	36%	64%
Apiacá	31%	69%	-	-	-	-	-	-	31%	69%
Baixo Guandu	31%	69%	38%	62%	36%	64%	37%	63%	36%	64%
Bom Jesus do Norte	16%	84%	22%	78%	-	-	-	-	20%	80%
Conceição do Castelo	16%	84%	30%	70%	34%	66%	27%	73%	26%	74%
Divino de São Lourenço	12%	88%	30%	70%	34%	66%	28%	72%	26%	74%
Governador Lindenberg	26%	74%	46%	54%	48%	52%	28%	72%	45%	55%
Iúna	15%	85%	19%	81%	22%	78%	15%	85%	18%	82%
Marechal Floriano	18%	82%	32%	68%	38%	62%	33%	67%	30%	70%
Mucuri	-	-	40%	60%	48%	52%	-	-	45%	55%
Piúma	18%	82%	10%	90%	12%	88%	-	-	12%	88%
Santa Leopoldina	26%	74%	42%	58%	38%	62%	40%	60%	35%	65%
Santa Maria de Jetibá	25%	75%	55%	45%	33%	67%	-	-	34%	66%

São Roque do Canaã	-	-	-	-	31%	69%	31%	69%	31%	69%
Total Geral	20%	80%	35%	65%	36%	64%	30%	70%	31%	69%

5.3 Simulação com coeficientes de consumo variáveis

Este tópico tem como finalidade testar a metodologia de cálculo com coeficientes de consumo variáveis. Serão estipulados valores para as características operacionais das vias (geometria horizontal e vertical e tipo de pavimento). Assim, com estes valores reais por trecho, pode-se fazer o cálculo das rotas.

A partir da metodologia proposta neste trabalho indicada no capítulo três, foram calculados novos coeficientes de consumo para os veículos com base em uma hipotética via característica. Considerou-se uma pista não pavimentada, raio de 50 metros (raio mínimo exigido em vias onduladas de classe IV), altitude e 65 metros do município de Santa Leopoldina. A rugosidade da pista foi considerada medianamente suave. A Tabela 25 - coeficientes de consumo calculados com base na metodologia proposta - apresenta os valores dos coeficientes calculados. A rodagem de todos os tipos de veículos considerada foi de 5.000km e a superelevação de 0,02.

A tabela abaixo apresenta os valores de potência em cavalos e o peso total dos veículos em toneladas.

Tabela 24 - Valores de potência e peso dos veículos na simulação

VEÍCULO	HPDRIVE	PT
ÔNIBUS	176,26	17
MO	174,26	10,6
VAN	146	7
KOMBI	78	2

A partir dos coeficientes de consumo variáveis apresentados, foi calculado o custo para cada um dos tipos de veículo que são apresentados da Tabela 26 até a Tabela 29. O resumo por município do custo total mensal com a metodologia tradicional e proposto é apresentado na Tabela 30 e Tabela 31, respectivamente. A Tabela 32 mostra a variação percentual entre os dois modelos.

Tabela 25 - coeficientes de consumo calculados com base na metodologia proposta

Veículo	Combustível (L/km)	Lubrificantes (L/km)	Manutenção	Custo por km pneu	Preço do litro do lubrificante	Preço do combustível	Valor do veículo novo	Custo variável combustível	Custo variável lubrificante	Custo variável manutenção	Custo variável por km
ÔNIBUS	0,33	0,005	1,08342E-07	0,117924	15	R\$2,99	R\$131.127,24	R\$0,987	R\$0,075	R\$0,014	R\$1,19
MO	0,28	0,004	1,51424E-07	0,074153	13	R\$2,99	R\$108.367,24	R\$0,837	R\$0,052	R\$0,016	R\$0,98
VAN	0,29	0,004	1,08342E-07	0,03	20	R\$2,99	R\$86.363,00	R\$0,862	R\$0,080	R\$0,009	R\$0,98
KOMBI	0,24	0,004	1,08342E-07	0,02	20	R\$3,40	R\$35.994,00	R\$0,812	R\$0,080	R\$0,004	R\$0,92

Tabela 26 - Comparação entre as metodologias para o veículo kombi

ORD	KM	Ano fabricação veículo	Custo Variável por km	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km	Custo variável proposta	Variação	Custo total mensal proposta	Diferença custo mensal	Variação no custo final
1	53,8	1995	R\$0,69	R\$2,82	R\$3.992,48	R\$3,71	R\$0,92	33,0%	4.121,99	129,51	3,2%
2	56	1997	R\$0,69	R\$2,75	R\$4.071,20	R\$3,64	R\$0,92	32,3%	4.206,74	135,53	3,3%
3	66	1997	R\$0,69	R\$2,33	R\$4.210,90	R\$3,19	R\$0,92	33,2%	4.408,20	197,30	4,7%
4	64,4	1998	R\$0,69	R\$2,41	R\$4.219,92	R\$3,28	R\$0,92	32,6%	4.402,39	182,47	4,3%
5	30,5	1999	R\$0,67	R\$0,71	R\$889,43	R\$1,46	R\$0,92	36,6%	1.047,48	158,05	17,8%
6	35	1999	R\$0,67	R\$0,71	R\$1.020,66	R\$1,46	R\$0,92	36,6%	1.202,02	181,37	17,8%
7	92,6	1999	R\$0,67	R\$0,71	R\$2.700,36	R\$1,46	R\$0,92	36,6%	3.180,21	479,85	17,8%
8	42	1999	R\$0,67	R\$0,71	R\$1.224,79	R\$1,46	R\$0,92	36,6%	1.442,43	217,64	17,8%
9	43	2004	R\$0,72	R\$3,74	R\$4.056,74	R\$4,72	R\$0,92	26,9%	4.085,61	28,87	0,7%
10	16	2009	R\$0,71	R\$1,83	R\$858,97	R\$2,68	R\$0,92	29,7%	909,51	50,54	5,9%
11	79	2009	R\$0,71	R\$1,83	R\$4.241,18	R\$2,68	R\$0,92	29,7%	4.490,72	249,55	5,9%
12	79	2009	R\$0,68	R\$0,59	R\$2.117,43	R\$1,34	R\$0,92	35,6%	2.528,37	410,94	19,4%
13	33	2010	R\$0,80	R\$5,34	R\$4.275,40	R\$6,48	R\$0,92	15,0%	4.185,98	-89,42	-2,1%
14	54	2012	R\$0,76	R\$3,39	R\$4.738,42	R\$4,39	R\$0,92	20,5%	4.751,97	13,55	0,3%
Total					R\$42.617,86				44.963,62	2.345,76	5,5%

Tabela 27 - Comparação entre as metodologias para o veículo Micro ônibus

ORD	KM	Tipo de Veículo	Ano fabricação do veículo	Custo Variável por km	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km	Custo variável proposta	Variação	Custo total mensal proposta	Diferença custo mensal	Variação no custo final
1	58	MO	1980	R\$1,22	R\$1,53	R\$3.371,23	R\$2,91	R\$0,98	-19,7%	3.025,64	-345,59	-10,3%
2	94,5	MO	1986	R\$1,21	R\$0,96	R\$4.333,29	R\$2,29	R\$0,98	-18,8%	3.857,65	-475,64	-11,0%
3	89,7	MO	1986	R\$1,21	R\$0,96	R\$4.113,18	R\$2,29	R\$0,98	-18,8%	3.661,71	-451,48	-11,0%
4	57	MO	2012	R\$1,43	R\$4,33	R\$6.943,91	R\$6,09	R\$0,98	-31,7%	6.165,58	-778,33	-11,2%
Total						R\$18.761,62				16.710,58	-2.051,04	-10,9%

Tabela 28 - Comparação entre as metodologias para o veículo Ônibus

ORD	KM	Tipo de Veículo	Ano fabricação do veículo	Custo Variável por km	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km	Custo variável proposta	Variação	Custo total mensal proposta	Diferença custo mensal	Variação no custo final
1	54,8	ÔNIBUS	1970	R\$1,16	R\$1,29	R\$2.840,22	R\$2,59	R\$1,19	2,6%	2.851,99	11,77	0,4%
2	66	ÔNIBUS	1970	R\$1,16	R\$1,29	R\$3.420,71	R\$2,59	R\$1,19	2,6%	3.434,88	14,17	0,4%
3	54	ÔNIBUS	1981	R\$1,27	R\$3,46	R\$5.404,15	R\$5,00	R\$1,19	-6,3%	5.157,42	-246,73	-4,6%
4	43,5	ÔNIBUS	1988	R\$1,36	R\$4,66	R\$5.533,80	R\$6,36	R\$1,19	-11,9%	5.200,90	-332,90	-6,0%
5	44	ÔNIBUS	1993	R\$1,27	R\$2,53	R\$3.533,38	R\$4,02	R\$1,19	-5,8%	3.384,68	-148,71	-4,2%
6	40,8	ÔNIBUS	1993	R\$1,27	R\$2,53	R\$3.276,41	R\$4,02	R\$1,19	-5,8%	3.138,52	-137,89	-4,2%
7	118	ÔNIBUS	2008	R\$1,29	R\$2,23	R\$8.772,03	R\$3,72	R\$1,19	-7,1%	8.369,21	-402,82	-4,6%
Total						R\$32.780,71				31.537,61	-1.243,11	-3,8%

Tabela 29 - Comparação entre as metodologias para o veículo Van

ORD	KM	Tipo de Veículo	Ano fabricação veículo	Custo Variável por km	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km	Custo variável proposta	Variação	Custo total mensal proposta	Diferença custo mensal	Variação no custo final
26	54,8	VAN	1980	R\$0,91	R\$1,35	R\$2.614,04	R\$2,39	R\$0,98	8,2%	2.663,66	49,62	1,9%
27	20	VAN	1999	R\$0,91	R\$0,79	R\$719,91	R\$1,80	R\$0,98	7,6%	748,47	28,55	4,0%
28	58	VAN	1999	R\$0,97	R\$3,01	R\$4.868,46	R\$4,20	R\$0,98	1,5%	4.738,32	-130,14	-2,7%
29	97,2	VAN	2006	R\$0,96	R\$1,96	R\$6.001,68	R\$3,09	R\$0,98	2,4%	5.916,76	-84,92	-1,4%
30	75	VAN	2007	R\$0,99	R\$2,61	R\$5.705,20	R\$3,80	R\$0,98	-0,5%	5.540,21	-164,99	-2,9%
31	130	VAN	2009	R\$0,92	R\$0,71	R\$4.471,44	R\$1,72	R\$0,98	6,6%	4.644,37	172,92	3,9%
32	85	VAN	2009	R\$0,92	R\$0,71	R\$2.923,64	R\$1,72	R\$0,98	6,6%	3.036,70	113,07	3,9%
33	92	VAN	2011	R\$0,94	R\$1,09	R\$3.941,30	R\$2,14	R\$0,98	4,3%	3.984,81	43,51	1,1%
34	110	VAN	2011	R\$0,94	R\$1,09	R\$4.712,42	R\$2,14	R\$0,98	4,3%	4.764,45	52,02	1,1%
Total						R\$35.958,09				R\$36.037,73	79,64	0,2%

Tabela 30 - Custo total mensal das rotas utilizando os coeficientes de consumo da metodologia tradicional

MUNICÍPIO	CUSTO TOTAL MENSAL DAS ROTAS				
	KOMBI	MO	ÔNIBUS	VAN	TOTAL GERAL
ALFREDO CHAVES	R\$41.564,12	R\$9.941,46		R\$17.296,61	R\$68.802,20
ANCHIETA	R\$4.238,34	R\$10.369,80	R\$99.764,68	R\$9.154,94	R\$123.527,76
APIACÁ	R\$50.301,28				R\$50.301,28
BAIXO GUANDU	R\$13.632,64	R\$19.229,09	R\$16.048,53	R\$8.668,10	R\$57.578,36
BOM JESUS DO NORTE	R\$13.465,57	R\$20.160,44			R\$33.626,01
CONCEIÇÃO DO CASTELO	R\$43.786,58	R\$16.109,93	R\$59.943,91	R\$32.577,62	R\$152.418,04
DIVINO DE SÃO LOURENÇO	R\$26.078,25	R\$20.704,49	R\$8.466,00	R\$30.115,86	R\$85.364,60
GOVERNADOR LINDENBERG	R\$10.148,61	R\$20.772,98	R\$111.913,83	R\$13.939,61	R\$156.775,04
IÚNA	R\$34.272,04	R\$4.725,19	R\$26.501,25	R\$8.536,74	R\$74.035,22
MARECHAL FLORIANO	R\$28.880,51	R\$16.163,59	R\$27.737,83	R\$28.664,40	R\$101.446,32
MUCURICI		R\$28.218,78	R\$50.144,25		R\$78.363,03
PIÚMA	R\$4.407,04	R\$5.250,85	R\$30.721,11		R\$40.379,00
SANTA LEOPOLDINA	R\$42.617,86	R\$18.761,62	R\$34.776,06	R\$35.958,09	R\$132.113,62
SANTA MARIA DE JETIBÁ	R\$4.481,54	R\$4.165,97	R\$60.716,41		R\$69.363,92
SÃO ROQUE DO CANAÃ			R\$57.739,09	R\$54.925,09	R\$112.664,18
TOTAL	R\$317.874,38	R\$194.574,19	R\$584.472,95	R\$239.837,07	R\$1.336.758,58

Tabela 31 - Custo total mensal das rotas utilizando os coeficientes de consumo da metodologia proposta

MUNICÍPIO	CUSTO TOTAL MENSAL DAS ROTAS				
	KOMBI	MO	ÔNIBUS	VAN	TOTAL GERAL
ALFREDO CHAVES	R\$41.741,74	R\$8.881,61		R\$16.482,82	R\$67.106,17
ANCHIETA	R\$4.347,51	R\$9.169,30	R\$89.286,89	R\$8.998,27	R\$111.801,97
APIACÁ	R\$53.816,58				R\$53.816,58
BAIXO GUANDU	R\$14.731,09	R\$17.236,34	R\$14.432,94	R\$8.642,33	R\$55.042,71
BOM JESUS DO NORTE	R\$13.356,28	R\$17.914,78			R\$31.271,05
CONCEIÇÃO DO CASTELO	R\$45.226,84	R\$14.261,54	R\$53.802,63	R\$32.145,11	R\$145.436,12
DIVINO DE SÃO LOURENÇO	R\$25.474,60	R\$18.347,22	R\$7.530,29	R\$29.371,17	R\$80.723,27
GOVERNADOR LINDENBERG	R\$10.744,39	R\$18.474,16	R\$100.755,13	R\$13.505,53	R\$143.479,20
IÚNA	R\$34.507,83	R\$4.291,26	R\$23.733,77	R\$8.134,40	R\$70.667,25
MARECHAL FLORIANO	R\$29.290,14	R\$14.392,20	R\$25.099,29	R\$28.377,84	R\$97.159,47
MUCURICI		R\$25.186,02	R\$45.296,08		R\$70.482,10
PIÚMA	R\$4.439,33	R\$4.715,47	R\$27.351,56		R\$36.506,35
SANTA LEOPOLDINA	R\$44.963,62	R\$16.710,58	R\$31.537,61	R\$36.037,73	R\$129.249,54
SANTA MARIA DE JETIBÁ	R\$4.719,96	R\$3.665,08	R\$54.521,77		R\$62.906,81
SÃO ROQUE DO CANAÃ			R\$51.905,44	R\$53.693,09	R\$105.598,54
TOTAL GERAL	R\$327.359,88	R\$173.245,56	R\$525.253,40	R\$235.388,29	R\$1.261.247,13

Tabela 32 - Variação percentual dos custos mensais entre a metodologia tradicional e a proposta

MUNICÍPIO	CUSTO TOTAL MENSAL DAS ROTAS				
	KOMBI	MO	ÔNIBUS	VAN	TOTAL GERAL
ALFREDO CHAVES	0,43%	-11,93%	-	-4,94%	-2,53%
ANCHIETA	2,51%	-13,09%	-11,73%	-1,74%	-10,49%
APIACÁ	6,53%	-	-	-	6,53%
BAIXO GUANDU	7,46%	-11,56%	-11,19%	-0,30%	-4,61%
BOM JESUS DO NORTE	-0,82%	-12,54%	-	-	-7,53%
CONCEIÇÃO DO CASTELO	3,18%	-12,96%	-11,41%	-1,35%	-4,80%
DIVINO DE SÃO LOURENÇO	-2,37%	-12,85%	-12,43%	-2,54%	-5,75%
GOVERNADOR LINDENBERG	5,54%	-12,44%	-11,08%	-3,21%	-9,27%
IÚNA	0,68%	-10,11%	-11,66%	-4,95%	-4,77%
MARECHAL FLORIANO	1,40%	-12,31%	-10,51%	-1,01%	-4,41%
MUCURICI	-	-12,04%	-10,70%	-	-11,18%
PIÚMA	0,73%	-11,35%	-12,32%	-	-10,61%
SANTA LEOPOLDINA	5,22%	-12,27%	-10,27%	0,22%	-2,22%
SANTA MARIA DE JETIBÁ	5,05%	-13,67%	-11,36%	-	-10,26%
SÃO ROQUE DO CANAÃ	-	-	-11,24%	-2,29%	-6,69%
TOTAL GERAL	2,90%	-12,31%	-11,27%	-1,89%	-5,99%

5.4 Comparação do valor antes e depois do estudo

Com os resultados obtidos no item 5.2 a SEDU calculou os custos totais por km dos veículos por faixas de quilometragem percorrida por dia e publicou a tabela abaixo na portaria número 43 de 31 de março de 2016.

Tabela 33 – valores por faixa de utilização por tipo de veículo

Faixa por km	Veículo com capacidade até 08 alunos	Veículo com capacidade até 15 alunos	Veículo com capacidade até 23 alunos	Veículo com capacidade acima de 23 alunos
Até 40 km	4,7	5,25	5,58	5,73
41 a 50 km	3,97	4,49	4,8	4,93
51 a 60 km	3,48	3,98	4,27	4,4
61 a 70 km	3,13	3,62	3,9	4,02
71 a 80 km	2,86	3,34	3,62	3,74
81 a 90 km	2,66	3,13	3,4	3,52
Acima de 91 km	2,51	2,96	3,22	3,34

Com os dados da Tabela 20 e os da tabela acima, pode-se calcular o custo total mensal antes e depois do estudo. Os resultados estão expressos na tabela a seguir. Pode-se perceber que o custo total sofreu um aumento de 38,4%. Cabe ressaltar que a correção monetária do período (abril de 2013 a março de 2016) foi de 25,297%. O município de Piúma foi o que percentualmente sofreu maior alteração e Baixo Guandu foi o que teve menor diferença.

Tabela 34 - Comparação entre custos antes e depois da atualização do custo por quilômetro

Município	Custo tabela anterior	Custo tabela nova	Diferença	Percentual
ALFREDO CHAVES	R\$41.056,62	R\$65.236,71	R\$24.180,09	58,9%
ANCHIETA	R\$95.162,32	R\$122.697,08	R\$27.534,76	28,9%
Apiacá	R\$55.107,58	R\$71.463,48	R\$16.355,90	29,7%
BAIXO GUANDU	R\$52.233,19	R\$63.709,23	R\$11.476,04	22,0%
BOM JESUS DO NORTE	R\$17.114,24	R\$27.902,16	R\$10.787,92	63,0%
Conceição do Castelo	R\$130.228,16	R\$177.015,21	R\$46.787,05	35,9%
DIVINO DE SÃO LOURENÇO	R\$59.191,00	R\$82.590,64	R\$23.399,64	39,5%
GOVERNADOR LINDENBERG	R\$178.374,37	R\$277.484,02	R\$99.109,65	55,6%
IÚNA	R\$37.710,20	R\$56.774,96	R\$19.064,76	50,6%
MARECHAL FLORIANO	R\$84.921,75	R\$122.874,43	R\$37.952,68	44,7%
MUCURICI	R\$79.670,80	R\$96.720,80	R\$17.050,00	21,4%
PIÚMA	R\$8.552,72	R\$13.781,90	R\$5.229,18	61,1%
SANTA LEOPOLDINA	R\$127.840,99	R\$170.500,15	R\$42.659,17	33,4%
SANTA MARIA DE JETIBÁ	R\$49.365,80	R\$62.036,48	R\$12.670,68	25,7%
SÃO ROQUE DO CANAÃ	R\$85.468,99	R\$114.853,27	R\$29.384,28	34,4%
TOTAL	R\$1.101.998,73	R\$1.525.640,52	R\$423.641,79	38,4%

5.5 Diretrizes para roteirização

A metodologia proposta no capítulo três deste trabalho pode ser utilizada para uma aproximação mais real do custo total, assim como pode ser visto no item 5.3. Outro ponto de grande importância está no fator de utilização do motorista. A mão de obra é parte significativa do custo total. Assim, com a otimização deste recurso pode-se conseguir economias. Para tanto, faz-se o cálculo do tempo de viagem, que é a distância dividida pela velocidade operacional que pode ser calculada como apresentado na metodologia deste documento. Desta forma, consegue-se estimar o tempo de utilização do motorista.

A convenção coletiva estabelece uma jornada de trabalho semanal máxima de 44 horas semanais. As horas extras são pagas com adicionais de 50% do valor. Para as viagens que ultrapassem o horário de 22 horas ou comecem antes de 05 horas, deve ser pago adicional noturno.

Conforme mencionado, o fator de utilização do motorista assim como o da frota merece destaque. O motorista após deixar os alunos na escola fica à disposição

do serviço de transporte esperando o término da aula. Nos casos de distâncias não muito longas, pode-se pensar na possibilidade do retorno do motorista com o veículo. Assim, o seu tempo de trabalho para de contar a partir do momento que retorna ao ponto de origem, podendo em muitos casos realizar a segunda pegada no dia economizando assim com outro motorista. O pagamento e horas extras deve ser considerado, visto que quando este valor for aceitável e com respeito às condições do trabalhador, pode acarretar em uma redução no número de motoristas necessários para as rotas diárias.

Outro ponto a ser considerado é a integração dos veículos motorizados com a bicicleta. Estima-se que um deslocamento de até 6 km de bicicleta seja considerado satisfatório. O transporte escolar no meio rural apresenta lugares onde o acesso, principalmente dos veículos de maior porte é difícil. Assim, com a utilização dos alunos de bicicletas para alcançar pontos de encontro seguros e previamente definidos se torna uma opção viável. Além disso, a economia no tempo de viagem renderia diminuição nos custos além de menos tempo dos alunos nos ônibus visto que a rota seria menor.

Um exemplo que pode ser dado é um ônibus que, pela metodologia apresentada neste trabalho, tem um custo variável de R\$ 1,19 por km teria uma economia por rota, se um aluno fora do seu percurso de 6km (para o veículo este valor é quatro vezes maior por ter que ir e voltar ao trajeto principal, além de ser uma viagem para levar o aluno à escola e outra para deixá-lo em casa) o encontra-se na rota de R\$ 28,56 por dia e R\$ 5.997,60 por ano. Este valor economizado com um aluno em um ano é bem inferior ao custo de uma bicicleta em comodato para o estudante.

6 Considerações finais

O presente trabalho teve o objetivo de elaborar uma metodologia que possa ser utilizado em todo o território nacional para o cálculo do custo do transporte escolar rural. A partir da metodologia consagrada utilizada para o transporte coletivo urbano, identificaram-se as principais características próprias do meio rural. Assim, procedeu-se a análise de como elaborar a metodologia.

Com a problematização realizada buscou-se determinar todos os dados de entrada necessários para a aplicação da metodologia. Esta listagem deixa claro quais dados o gestor de transporte deve ter em mãos no momento da estimativa dos custos.

Foram realizadas duas comparações. A primeira foi custo praticado antes do estudo do transporte escolar rural e o custo após o estudo com a metodologia atual do transporte urbano. Percebeu-se que houve uma variação significativa de mais de 35%. Em parte este valor é apenas a inflação, ainda assim, houve um aumento demonstrando que o valor anterior estava defasado.

Os coeficientes de consumo foram utilizados de duas formas. Inicialmente com os coeficientes de consumo utilizados no meio urbano. Em seguida testou-se a metodologia proposta neste trabalho para o cálculo do transporte escolar rural. Foram adotados valores médios para as condições das rodovias (geometria horizontal, vertical e pavimento). Os valores encontrados se assemelham aos valores praticados no meio urbano. Entretanto, dependendo do tipo de via esses valores podem variar consideravelmente.

Assim, conseguiu-se testar a metodologia e compará-la com a metodologia utilizada para o meio urbano. Foram então estabelecidos os coeficientes para cada tipo de veículo.

Podem-se calcular, com a metodologia proposta, os custos por km variável, fixos e totais, além dos custos de cada rota, podendo dividi-los também em variáveis e fixos.

Por fim, cabe ressaltar que foram dadas diretrizes para a roteirização. A roteirização foi o foco principal deste trabalho. Entretanto, devido a sua importância e conexão com o presente tema pode-se considerá-la e definir os

parâmetros e boas práticas para a sua execução. Assim, o estudo apresentou um método de calcular as impedâncias de cada trecho de via, e a velocidade operacional. Tudo isso é necessário para o dimensionamento da frota e a alocação da mão de obra.

A bicicleta como complemento ou até mesmo como meio de transporte foi tratada neste documento por se tratar de um assunto de fundamental importância para a redução de custos e o acesso a lugares com vias com características comprometidas. A utilização da bicicleta pelos alunos além de reduzir custo como foi observado, proporciona uma diminuição no tempo total da rota. Esta diminuição não apenas contribui para a redução da quilometragem percorrida, com a diminuição do tempo para o cálculo da frota e dos motoristas como é um benefício para os alunos que passam a ficar menos tempo dentro dos ônibus.

A alocação dos motoristas é outro ponto de destaque. Existe a possibilidade do motorista não ficar esperando os alunos após deixá-los na escola. O custo do trabalhador é significativo. Assim, percebeu-se que em muitos casos é mais vantajoso que este motorista retorne ao seu ponto de origem encerrando a sua jornada naquele momento e volte para buscar os alunos na hora da saída. Isso aumentará a quilometragem total percorrida, aumentando assim os custos variáveis. Entretanto, a mão de obra poderá ser aproveitada em outro período. Deve-se então optar por aquela que tenha o custo mínimo.

Assim sendo, o estudo procurou avaliar as metodologias de cálculo de transporte existentes para propor uma metodologia específica para o meio rural no país. Com a elaboração do método, pode-se ter uma maior flexibilidade quanto aos tipos de via utilizadas, veículos e rotas.

Percebe-se que independente da metodologia utilizada, cerca de 70% do custo total do transporte é fixo, em especial a mão de obra. Assim, o gestor deve focar o seus esforços na redução destes custos em medidas que reduzam as horas gastas com mão de obra e reaproveitamento de veículos.

A variação do custo com a metodologia proposta neste trabalho foi de cerca de 6% para menos. Uma economia mensal de 75 mil reais, aproximadamente, para um município e quase um milhão por ano.

Desta forma, percebe-se que apesar do custo variável ser cerca de apenas 30% do custo total, o cálculo do custo de consumo refinado proporcionou uma economia considerável.

Cabe ressaltar que após o estudo, registrou-se um aumento no custo por km de 2013 para 2016. Isso se deve a alguns fatores como inflação, aumento do salário dos motoristas. Em especial, foi considerado no estudo o pagamento dos encargos sociais, entretanto foi observado através de cooperativas os próprios proprietários dos veículos realizam o trabalho de motorista.

As políticas públicas voltadas ao tema são de fundamental importância visto que apenas a questão técnica não fornece a solução do problema. O ensino deve necessitar de investimentos para o seu desenvolvimento e tudo começa no deslocamento do aluno até sua escola.

Referências

ABREU, Tainá Pôssas et al. **A bicicleta como meio de transporte integrado a terminais de ônibus**: Considerações sobre o caso do Terminal Ressaca, Contagem (Minas Gerais). XXIX Congresso Nacional de Pesquisa em Transportes da ANPET. Ouro Preto, 2015.

Agência Nacional de Transportes Terrestres (Brasil) Sistema semi-urbano interestadual de passageiros : manual de cálculo tarifário / Agência Nacional de Transportes Terrestres. – Brasília: ANTT, 2007. Disponível em: <http://appweb2.antt.gov.br/InformacoesTecnicas/PublicacoesTecnicas/ManualdeCalculoTarifario.pdf>

BOF, A. M.. **A educação no Brasil rural**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília, DF: 2006.

BRASIL. **Constituição Federal do Brasil**. Brasília, DF: 1988.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: Estratégia, Planejamento e Operações. São Paulo: Prentice Hall, 2011.

FNDE. **Pesquisa nacional custo aluno**. Fundo nacional de desenvolvimento estudantil. Brasília, DF: 2015

GEIPOT. **Cálculo de Tarifas de Ônibus Urbanos**. Empresa Brasileira de Planejamento de Transporte. Brasília, DF:1996

GUIMARÃES, A. **Por que o transporte Escolar anda mal**. Revista Nova Escola nº 170. , 2004.

KLEIN, F. C.; FERNANDES JR, J. L. ; PARREIRA, A. B. . **Avaliação dos custos de operação dos veículos e do tempo de viagem em função da geometria das rodovias**. Revista Minerva, v. 3, p. 223-233, 2006.

LEITE, J. G. M.; **A otimização dos custos do transporte rodoviário de madeira roliça oriunda de reflorestamento**. Tese de doutorado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

Manual de cálculo tarifário. Serviço Regular de Transporte Público de Passageiros de Florianópolis – SRTTP/ FLN – MANUA – Prefeitura Municipal de Florianópolis. Set 2014. Disponível em: <<https://ricardohartmann.files.wordpress.com/2013/06/manual-do-calculo-tarifario-sit-pmf.pdf>>

MARTINS. A. P. A, 2010. **Análise dos impactos das condições do transporte escolar rural no rendimento escolar dos alunos**. Brasília. DF. 2010.

MATTOS, A. D. Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos. São Paulo: Editora Pini, 2006

MEC/INEP. **Censo Escolar: Sinopse Estatística da Educação Básica – 2013**. Ministério da Educação e Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Texeira. 2014.

PERGHER, Calinca Jordânia. **Política do transporte escolar rural**: estudo de caso em um município do Rio Grande do Sul. Universidade Federal do Rio Grande do Sul: IFF-Câmpus Alegrete, 2012.

Pesquisa CNT de rodovias 2016: relatório gerencial. – 20.ed. – Brasília : CNT : SEST : SENAT, 2016. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/>>

PNAD, 2008. **Pesquisa Nacional por amostra de domicílio**. IBGE, 2008.

PORTO, M. F.; SARUBBI, J. F. M. ; THIERY, S. ; SILVA, C. M. ; NUNES, N. T. R. . **Developing a GIS for Rural School Transportation in Minas Gerais, Brazil**. Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics, v. 13, p. 1-6, 2015.

SENNA, Luiz Afonso dos Santos. **Economia e planejamento dos transportes** 1. ed. - Rio de Janeiro : Elsevier, 2014

SILVA, D. F. P. **Sistemas de informação geográfica para transportes: Uma aplicação aos transportes urbanos de Guimarães**. Dissertação de mestrado.

Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa. Lisboa, 2006.

SPEAR, B. D. e LAKSHMANAN, T. R, 1998. The role of GIS in transportation planning and analyses, Geographical Systems, 5, Overseas Publishers Association, 45 - 58

Terminologias Rodoviárias usualmente utilizadas. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Agosto 2007. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/download/rodovias/rodovias-federais/terminologias-rodoviarias/terminologias-rodoviarias-versao-11.1.pdf>

WILLER , Luciano Carvalho. **Evolução do transporte escolar rural brasileiro no modo rodoviário.** XXIX Congresso Nacional de Pesquisa em Transportes da ANPET. Ouro Preto, 2015.

ANEXO I

VALOR DOS VEÍCULOS POR TIPO E ANO					
Ano	Valor	Veículo	Veículo_Ano	Valor	
2014	R\$ 35.994,00	KOMBI	KOMBI_2014	35.994,00	
2013	R\$ 34.875,00	KOMBI	KOMBI_2013	34.875,00	
2012	R\$ 32.411,00	KOMBI	KOMBI_2012	32.411,00	
2011	R\$ 30.519,00	KOMBI	KOMBI_2011	30.519,00	
2010	R\$ 27.052,00	KOMBI	KOMBI_2010	27.052,00	
2009	R\$ 25.746,00	KOMBI	KOMBI_2009	25.746,00	
2008	R\$ 23.709,00	KOMBI	KOMBI_2008	23.709,00	
2007	R\$ 22.064,00	KOMBI	KOMBI_2007	22.064,00	
2006	R\$ 18.210,00	KOMBI	KOMBI_2006	18.210,00	
2005	R\$ 16.249,00	KOMBI	KOMBI_2005	16.249,00	
2004	R\$ 15.733,00	KOMBI	KOMBI_2004	15.733,00	
2003	R\$ 15.184,00	KOMBI	KOMBI_2003	15.184,00	
2002	R\$ 14.590,00	KOMBI	KOMBI_2002	14.590,00	
2001	R\$ 13.293,00	KOMBI	KOMBI_2001	13.293,00	
2000	R\$ 12.869,00	KOMBI	KOMBI_2000	12.869,00	
1999	R\$ 12.188,00	KOMBI	KOMBI_1999	12.188,00	
1998	R\$ 11.445,00	KOMBI	KOMBI_1998	11.445,00	
1997	R\$ 10.454,00	KOMBI	KOMBI_1997	10.454,00	
1996	R\$ 9.744,00	KOMBI	KOMBI_1996	9.744,00	
1995	R\$ 8.938,00	KOMBI	KOMBI_1995	8.938,00	
1994	R\$ 8.635,00	KOMBI	KOMBI_1994	8.635,00	
1993	R\$ 8.378,00	KOMBI	KOMBI_1993	8.378,00	
1992	R\$ 7.623,00	KOMBI	KOMBI_1992	7.623,00	
1991	R\$ 7.333,00	KOMBI	KOMBI_1991	7.333,00	
1990	R\$ 6.659,00	KOMBI	KOMBI_1990	6.659,00	
1989	R\$ 6.310,00	KOMBI	KOMBI_1989	6.310,00	
1988	R\$ 5.851,00	KOMBI	KOMBI_1988	5.851,00	
1987	R\$ 5.186,00	KOMBI	KOMBI_1987	5.186,00	
1986	R\$ 4.519,00	KOMBI	KOMBI_1986	4.519,00	
1985	R\$ 3.791,00	KOMBI	KOMBI_1985	3.791,00	
2016	R\$ 86.363,00	VAN	VAN_2016	86.363,00	
2015	R\$ 81.215,00	VAN	VAN_2015	81.215,00	
2014	R\$ 78.510,00	VAN	VAN_2014	78.510,00	
2013	R\$ 74.755,00	VAN	VAN_2013	74.755,00	
2012	R\$ 62.659,00	VAN	VAN_2012	62.659,00	
2011	R\$ 60.296,00	VAN	VAN_2011	60.296,00	
2010	R\$ 56.722,00	VAN	VAN_2010	56.722,00	
2009	R\$ 51.617,00	VAN	VAN_2009	51.617,00	
2004	R\$ 37.262,00	VAN	VAN_2004	37.262,00	
2003	R\$ 33.989,00	VAN	VAN_2003	33.989,00	
2002	R\$ 32.896,00	VAN	VAN_2002	32.896,00	
2001	R\$ 29.932,00	VAN	VAN_2001	29.932,00	
2000	R\$ 27.286,00	VAN	VAN_2000	27.286,00	
1999	R\$ 26.432,00	VAN	VAN_1999	26.432,00	
1998	R\$ 25.201,00	VAN	VAN_1998	25.201,00	
1997	R\$ 24.309,00	VAN	VAN_1997	24.309,00	
1996	R\$ 23.579,73	VAN	VAN_1996	23.579,73	
1995	R\$ 22.872,34	VAN	VAN_1995	22.872,34	
1994	R\$ 22.186,17	VAN	VAN_1994	22.186,17	
1993	R\$ 21.520,58	VAN	VAN_1993	21.520,58	
1992	R\$ 20.874,97	VAN	VAN_1992	20.874,97	
1991	R\$ 20.248,72	VAN	VAN_1991	20.248,72	
1990	R\$ 19.641,25	VAN	VAN_1990	19.641,25	
2015	R\$ 131.127,24	ÔNIBUS	ÔNIBUS_2015	131.127,24	
2014	R\$ 127.308,00	ÔNIBUS	ÔNIBUS_2014	127.308,00	
2013	R\$ 123.600,00	ÔNIBUS	ÔNIBUS_2013	123.600,00	
2012	R\$ 120.000,00	ÔNIBUS	ÔNIBUS_2012	120.000,00	
2011	R\$ 116.400,00	ÔNIBUS	ÔNIBUS_2011	116.400,00	
2010	R\$ 112.908,00	ÔNIBUS	ÔNIBUS_2010	112.908,00	
2009	R\$ 109.520,76	ÔNIBUS	ÔNIBUS_2009	109.520,76	
2008	R\$ 106.235,14	ÔNIBUS	ÔNIBUS_2008	106.235,14	
2007	R\$ 103.048,08	ÔNIBUS	ÔNIBUS_2007	103.048,08	
2006	R\$ 99.956,64	ÔNIBUS	ÔNIBUS_2006	99.956,64	
2005	R\$ 96.957,94	ÔNIBUS	ÔNIBUS_2005	96.957,94	
2004	R\$ 94.049,20	ÔNIBUS	ÔNIBUS_2004	94.049,20	
2003	R\$ 91.227,73	ÔNIBUS	ÔNIBUS_2003	91.227,73	

2002	R\$	88.490,90	ÔNIBUS	ÔNIBUS_2002	88.490,90
2001	R\$	85.836,17	ÔNIBUS	ÔNIBUS_2001	85.836,17
2000	R\$	83.261,08	ÔNIBUS	ÔNIBUS_2000	83.261,08
1999	R\$	80.763,25	ÔNIBUS	ÔNIBUS_1999	80.763,25
1998	R\$	78.340,35	ÔNIBUS	ÔNIBUS_1998	78.340,35
1997	R\$	75.990,14	ÔNIBUS	ÔNIBUS_1997	75.990,14
1996	R\$	73.710,44	ÔNIBUS	ÔNIBUS_1996	73.710,44
1995	R\$	71.499,13	ÔNIBUS	ÔNIBUS_1995	71.499,13
1994	R\$	69.354,15	ÔNIBUS	ÔNIBUS_1994	69.354,15
1993	R\$	67.273,53	ÔNIBUS	ÔNIBUS_1993	67.273,53
1992	R\$	65.255,32	ÔNIBUS	ÔNIBUS_1992	65.255,32
1991	R\$	63.297,66	ÔNIBUS	ÔNIBUS_1991	63.297,66
1990	R\$	61.398,73	ÔNIBUS	ÔNIBUS_1990	61.398,73
1989	R\$	59.556,77	ÔNIBUS	ÔNIBUS_1989	59.556,77
1988	R\$	57.770,07	ÔNIBUS	ÔNIBUS_1988	57.770,07
1987	R\$	56.036,96	ÔNIBUS	ÔNIBUS_1987	56.036,96
1986	R\$	54.355,86	ÔNIBUS	ÔNIBUS_1986	54.355,86
1985	R\$	52.725,18	ÔNIBUS	ÔNIBUS_1985	52.725,18
2012	R\$	89.154,00	MO	MO_2012	89.154,00
2011	R\$	84.892,00	MO	MO_2011	84.892,00
2010	R\$	81.892,00	MO	MO_2010	81.892,00
2009	R\$	77.683,00	MO	MO_2009	77.683,00
2008	R\$	72.863,00	MO	MO_2008	72.863,00
2007	R\$	69.948,00	MO	MO_2007	69.948,00
2006	R\$	65.519,00	MO	MO_2006	65.519,00
2005	R\$	59.605,00	MO	MO_2005	59.605,00
2004	R\$	52.874,00	MO	MO_2004	52.874,00
2003	R\$	50.927,00	MO	MO_2003	50.927,00
2002	R\$	46.469,00	MO	MO_2002	46.469,00
2001	R\$	45.539,62	MO	MO_2001	45.539,62
2000	R\$	44.628,83	MO	MO_2000	44.628,83
1999	R\$	43.736,25	MO	MO_1999	43.736,25
1998	R\$	42.861,53	MO	MO_1998	42.861,53
1997	R\$	42.004,30	MO	MO_1997	42.004,30
1996	R\$	41.164,21	MO	MO_1996	41.164,21
1995	R\$	40.340,93	MO	MO_1995	40.340,93
1994	R\$	39.534,11	MO	MO_1994	39.534,11
1993	R\$	38.743,42	MO	MO_1993	38.743,42
1992	R\$	37.968,56	MO	MO_1992	37.968,56
1991	R\$	37.209,19	MO	MO_1991	37.209,19
1990	R\$	36.465,00	MO	MO_1990	36.465,00
1989	R\$	35.735,70	MO	MO_1989	35.735,70
1988	R\$	35.020,99	MO	MO_1988	35.020,99
1987	R\$	34.320,57	MO	MO_1987	34.320,57
1986	R\$	33.634,16	MO	MO_1986	33.634,16
1985	R\$	32.961,47	MO	MO_1985	32.961,47
1984	R\$	32.302,24	MO	MO_1984	32.302,24
1983	R\$	31.656,20	MO	MO_1983	31.656,20
1982	R\$	31.023,07	MO	MO_1982	31.023,07
1981	R\$	30.402,61	MO	MO_1981	30.402,61
1980	R\$	29.794,56	MO	MO_1980	29.794,56
2006	R\$	38.800,00	DUCATO	DUCATO_2006	38.800,00
2005	R\$	37.636,00	DUCATO	DUCATO_2005	37.636,00
2001	R\$	23.600,00	BESTA	BESTA_2001	23.600,00
2000	R\$	22.892,00	BESTA	BESTA_2000	22.892,00
1999	R\$	22.205,24	BESTA	BESTA_1999	22.205,24

ANEXO II

UF	ENTIDADES	PER CAPITA	PREFEITURAS		SEDUC		Total dos Alunos	VALOR TOTAL
			Alunos	Valor 2016	Alunos	Valor 2016		
ES	AFONSO CLAUDIO	136,32	1.226	167.128,32	884	120.506,88	2.110	287.635,20
ES	AGUA DOCE DO NORTE	136,32	440	59.980,80	361	49.211,52	801	109.192,32
ES	AGUIA BRANCA	136,32	1.041	141.909,12	451	61.480,32	1.492	203.389,44
ES	ALEGRE	131,84	472	62.228,48	670	88.332,80	1.142	150.561,28
ES	ALFREDO CHAVES	136,32	781	106.465,92	127	17.312,64	908	123.778,56
ES	ALTO RIO NOVO	131,3	365	47.924,50	315	41.359,50	680	89.284,00
ES	ANCHIETA	127,37	841	107.118,17	299	38.083,63	1.140	145.201,80
ES	APIACA	128,15	290	37.163,50	69	8.842,35	359	46.005,85
ES	ARACRUZ	131,84	1.530	201.715,20	1.277	168.359,68	2.807	370.074,88
ES	ATILIO VIVACQUA	130,35	613	79.904,55	205	26.721,75	818	106.626,30
ES	BAIXO GUANDU	133,97	517	69.262,49	148	19.827,56	665	89.090,05
ES	BARRA DE SAO FRANCISCO	136,32	1.252	170.672,64	789	107.556,48	2.041	278.229,12
ES	BOA ESPERANCA	133,63	448	59.866,24	361	48.240,43	809	108.106,67
ES	BOM JESUS DO NORTE	126,11	28	3.531,08	23	2.900,53	51	6.431,61
ES	BREJETUBA	136,32	907	123.642,24	1.162	158.403,84	2.069	282.046,08
ES	CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM	128,49	751	96.495,99	1.142	146.735,58	1.893	243.231,57
ES	CARIACICA	127,37	312	39.739,44	257	32.734,09	569	72.473,53
ES	CASTELO	131,84	1.542	203.297,28	316	41.661,44	1.858	244.958,72
ES	COLATINA	131,84	1.387	182.862,08	258	34.014,72	1.645	216.876,80
ES	CONCEICAO DA BARRA	136,32	648	88.335,36	496	67.614,72	1.144	155.950,08
ES	CONCEICAO DO CASTELO	132,59	784	103.950,56	186	24.661,74	970	128.612,30
ES	DIVINO DE SAO LOURENCO	131,84	156	20.567,04	181	23.863,04	337	44.430,08
ES	DOMINGOS MARTINS	136,32	3.149	429.271,68	1.285	175.171,20	4.434	604.442,88
ES	DORES DO RIO PRETO	128,13	353	45.229,89	310	39.720,30	663	84.950,19
ES	ECOPORANGA	136,32	298	40.623,36	871	118.734,72	1.169	159.358,08
ES	FUNDAO	128,11	388	49.706,68	201	25.750,11	589	75.456,79
ES	GOVERNADOR LINDENBERG	133,33	216	28.799,28	634	84.531,22	850	113.330,50
ES	GUACUI	128,18	601	77.036,18	298	38.197,64	899	115.233,82
ES	GUARAPARI	126,62	1.143	144.726,66	308	38.998,96	1.451	183.725,62

ES	IBATIBA	132,02	1.449	191.296,98	166	21.915,32	1.615	213.212,30
ES	IBIRACU	126,47	204	25.799,88	198	25.041,06	402	50.840,94
ES	IBITIRAMA	131,84	898	118.392,32	364	47.989,76	1.262	166.382,08
ES	ICONHA	128,26	509	65.284,34	233	29.884,58	742	95.168,92
ES	IRUPI	128,86	706	90.975,16	533	68.682,38	1.239	159.657,54
ES	ITAGUACU	132,48	477	63.192,96	473	62.663,04	950	125.856,00
ES	ITAPEMIRIM	131,84	909	119.842,56	934	123.138,56	1.843	242.981,12
ES	ITARANA	134,08	333	44.648,64	689	92.381,12	1.022	137.029,76
ES	IUNA	131,84	1.699	223.996,16	406	53.527,04	2.105	277.523,20
ES	JAGUARE	136,32	909	123.914,88	536	73.067,52	1.445	196.982,40
ES	JERONIMO MONTEIRO	128,26	303	38.862,78	342	43.864,92	645	82.727,70
ES	JOAO NEIVA	129,92	346	44.952,32	172	22.346,24	518	67.298,56
ES	LARANJA DA TERRA	136,32	570	77.702,40	521	71.022,72	1.091	148.725,12
ES	LINHARES	136,32	1.909	260.234,88	1.442	196.573,44	3.351	456.808,32
ES	MANTENOPOLIS	131,86	503	66.325,58	316	41.667,76	819	107.993,34
ES	MARATAIZES	130,35	1.042	135.824,70	239	31.153,65	1.281	166.978,35
ES	MARECHAL FLORIANO	129,16	1.088	140.526,08	386	49.855,76	1.474	190.381,84
ES	MARILANDIA	132,96	466	61.959,36	410	54.513,60	876	116.472,96
ES	MIMOSO DO SUL	136,32	1.164	158.676,48	486	66.251,52	1.650	224.928,00
ES	MONTANHA	136,32	358	48.802,56	210	28.627,20	568	77.429,76
ES	MUCURICI	136,32	133	18.130,56	111	15.131,52	244	33.262,08
ES	MUNIZ FREIRE	136,32	1.145	156.086,40	502	68.432,64	1.647	224.519,04
ES	MUQUI	127,37	436	55.533,32	356	45.343,72	792	100.877,04
ES	NOVA VENECIA	136,32	1.556	212.113,92	620	84.518,40	2.176	296.632,32
ES	PANCAS	136,32	564	76.884,48	804	109.601,28	1.368	186.485,76
ES	PEDRO CANARIO	134,51	105	14.123,55	379	50.979,29	484	65.102,84
ES	PINHEIROS	136,32	671	91.470,72	354	48.257,28	1.025	139.728,00
ES	PIUMA	127,37	70	8.915,90	4	509,48	74	9.425,38
ES	PONTO BELO	134,4	190	25.536,00	99	13.305,60	289	38.841,60
ES	PRESIDENTE KENNEDY	136,32	1.226	167.128,32	589	80.292,48	1.815	247.420,80
ES	RIO BANANAL	136,32	1.495	203.798,40	417	56.845,44	1.912	260.643,84
ES	RIO NOVO DO SUL	129,6	336	43.545,60	555	71.928,00	891	115.473,60
ES	SANTA LEOPOLDINA	136,32	830	113.145,60	313	42.668,16	1.143	155.813,76
ES	SANTA MARIA DE JETIBA	136,32	1.783	243.058,56	1.822	248.375,04	3.605	491.433,60
ES	SANTA TERESA	131,84	1.432	188.794,88	363	47.857,92	1.795	236.652,80
ES	SAO DOMINGOS DO NORTE	133,52	517	69.029,84	391	52.206,32	908	121.236,16
ES	SAO GABRIEL DA PALHA	134,08	368	49.341,44	360	48.268,80	728	97.610,24

ES	SAO JOSE DO CALCADO	128,57	152	19.542,64	96	12.342,72	248	31.885,36
ES	SAO MATEUS	136,32	2.446	333.438,72	1.272	173.399,04	3.718	506.837,76
ES	SAO ROQUE DO CANAA	131,84	443	58.405,12	357	47.066,88	800	105.472,00
ES	SERRA	126,25	429	54.161,25	30	3.787,50	459	57.948,75
ES	SOORETAMA	135,42	395	53.490,90	838	113.481,96	1.233	166.972,86
ES	VARGEM ALTA	131,84	1.584	208.834,56	624	82.268,16	2.208	291.102,72
ES	VENDA NOVA DO IMIGRANTE	131,84	1.085	143.046,40	482	63.546,88	1.567	206.593,28
ES	VIANA	125,88	327	41.162,76	188	23.665,44	515	64.828,20
ES	VILA PAVAO	136,32	502	68.432,64	165	22.492,80	667	90.925,44
ES	VILA VALERIO	136,32	1.253	170.808,96	428	58.344,96	1.681	229.153,92
ES	VILA VELHA	122,89	256	31.459,84	1	122,89	257	31.582,73
ES	VITORIA	133,28	0	0	0	0	0	0
			60.050	8.009.787,03	35460	4.738.737,18	95.510	12.748.524,21

APÊNDICE I

Tabela 35 - Cálculo do custo das rotas do município de Conceição do Castelo

OR D	KM	Tipo de Veículo	Placa	Ano fabricação	Custo Variável por km	Custo variável mensal	Remuneração do Capital	Depreciação do veículo	Custo fixo mensal veículo	Custo fixo mensal rota	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km
1	91,2	VAN	HMM9696	2002	R\$0,95	R\$1.734,98	R\$307,82	R\$461,73	R\$5.065,26	R\$5.065,26	R\$2,78	R\$7.184,46	R\$3,94
2	17,5	KOMBI	MSW7595	2009	R\$0,75	R\$262,05	R\$243,56	R\$365,34	R\$4.892,68	R\$1.765,40	R\$5,04	R\$2.142,00	R\$6,12
3	45	ÔNIBUS	MQY2710	2004	R\$1,71	R\$1.535,10	R\$846,05	R\$1.128,06	R\$6.371,74	R\$6.371,74	R\$7,08	R\$8.353,58	R\$9,28
4	28,5	MO	ODJ3499	2011	R\$1,67	R\$950,84	R\$794,74	R\$1.059,66	R\$6.236,77	R\$6.236,77	R\$10,94	R\$7.593,71	R\$13,32
5	84	VAN	MPT6563	2003	R\$0,96	R\$1.610,19	R\$318,75	R\$478,12	R\$5.094,41	R\$5.094,41	R\$3,03	R\$7.083,40	R\$4,22
6	74	VAN	ALX9978	2004	R\$0,93	R\$1.381,17	R\$351,48	R\$527,22	R\$5.181,69	R\$2.590,84	R\$1,75	R\$4.196,43	R\$2,84
7	74	VAN	ALX9978	2004	R\$0,93	R\$1.381,17	R\$351,48	R\$527,22	R\$5.181,69	R\$2.590,84	R\$1,75	R\$4.196,43	R\$2,84
8	42	ÔNIBUS	MQB8765	1998	R\$1,45	R\$1.216,95	R\$688,96	R\$918,61	R\$5.979,02	R\$1.708,29	R\$2,03	R\$3.090,52	R\$3,68
9	42	ÔNIBUS	MQB8765	1998	R\$1,45	R\$1.216,95	R\$688,96	R\$918,61	R\$5.979,02	R\$1.708,29	R\$2,03	R\$3.090,52	R\$3,68
10	63	ÔNIBUS	MQB8765	1998	R\$1,50	R\$1.889,32	R\$688,96	R\$918,61	R\$5.979,02	R\$2.562,44	R\$2,03	R\$4.703,28	R\$3,73
11	20	ÔNIBUS	ODJ5811	2012	R\$1,86	R\$742,33	R\$1.105,56	R\$1.474,07	R\$7.020,51	R\$3.510,26	R\$8,78	R\$4.492,85	R\$11,23

12	20	ÔNIBUS	ODJ5811	2012	R\$1,86	R\$742,33	R\$1.105,56	R\$1.474,07	R\$7.020,51	R\$3.510,26	R\$8,78	R\$4.492,85	R\$11,23
13	55	KOMBI	MTP6500	2002	R\$0,68	R\$748,24	R\$132,00	R\$198,00	R\$4.595,19	R\$2.005,84	R\$1,82	R\$2.909,68	R\$2,65
14	71	KOMBI	MTP6500	2002	R\$0,68	R\$965,91	R\$132,00	R\$198,00	R\$4.595,19	R\$2.589,35	R\$1,82	R\$3.756,14	R\$2,65
15	41,4	VAN	MRB1317	2007	R\$0,96	R\$793,40	R\$406,30	R\$609,45	R\$5.327,87	R\$2.080,89	R\$2,51	R\$3.036,69	R\$3,67
16	19	KOMBI	MSW7598	2009	R\$0,74	R\$279,54	R\$243,56	R\$365,34	R\$4.892,68	R\$1.630,89	R\$4,29	R\$2.018,38	R\$5,31
17	31	KOMBI	MSW7595	2009	R\$0,75	R\$464,20	R\$243,56	R\$365,34	R\$4.892,68	R\$3.127,28	R\$5,04	R\$3.794,40	R\$6,12
18	51	KOMBI	MRO9506	2007	R\$0,73	R\$747,15	R\$206,74	R\$310,11	R\$4.794,50	R\$4.794,50	R\$4,70	R\$5.854,75	R\$5,74
19	76	KOMBI	MRT9564	2007	R\$0,69	R\$1.041,30	R\$206,74	R\$310,11	R\$4.794,50	R\$2.397,25	R\$1,58	R\$3.632,82	R\$2,39
20	76	KOMBI	MRT9564	2007	R\$0,69	R\$1.041,30	R\$206,74	R\$310,11	R\$4.794,50	R\$2.397,25	R\$1,58	R\$3.632,82	R\$2,39
21	64,6	KOMBI	MRB1317	2006	R\$0,69	R\$890,78	R\$168,20	R\$252,30	R\$4.691,72	R\$2.859,30	R\$2,21	R\$3.961,96	R\$3,07
22	86	ÔNIBUS	MRC0195	1999	R\$1,41	R\$2.429,45	R\$713,19	R\$950,92	R\$6.039,59	R\$2.013,20	R\$1,17	R\$4.693,66	R\$2,73
23	86	ÔNIBUS	MRC0195	1999	R\$1,41	R\$2.429,45	R\$713,19	R\$950,92	R\$6.039,59	R\$2.013,20	R\$1,17	R\$4.693,66	R\$2,73
24	86	ÔNIBUS	MRC0195	1999	R\$1,41	R\$2.429,45	R\$713,19	R\$950,92	R\$6.039,59	R\$2.013,20	R\$1,17	R\$4.693,66	R\$2,73
25	72	ÔNIBUS	MTE4902	2010	R\$1,49	R\$2.145,88	R\$1.034,64	R\$1.379,51	R\$6.843,21	R\$3.421,61	R\$2,38	R\$5.882,05	R\$4,08
26	72	ÔNIBUS	MTE4902	2010	R\$1,49	R\$2.145,88	R\$1.034,64	R\$1.379,51	R\$6.843,21	R\$3.421,61	R\$2,38	R\$5.882,05	R\$4,08

27	70	ÔNIBUS	OCZ3503	2011	R\$1,64	R\$2.289,27	R\$1.069,56	R\$1.426,07	R\$6.930,51	R\$6.930,51	R\$4,95	R\$9.740,70	R\$6,96
28	66	VAN	MSW5367	2010	R\$0,96	R\$1.270,61	R\$546,08	R\$819,12	R\$5.700,62	R\$2.850,31	R\$2,16	R\$4.353,75	R\$3,30
29	66	VAN	MSW5367	2010	R\$0,96	R\$1.270,61	R\$546,08	R\$819,12	R\$5.700,62	R\$2.850,31	R\$2,16	R\$4.353,75	R\$3,30
30	90	MO	ODH0085	2012	R\$1,26	R\$2.265,09	R\$837,36	R\$1.116,49	R\$6.343,32	R\$3.171,66	R\$1,76	R\$5.743,93	R\$3,19
31	90	MO	ODH0085	2012	R\$1,26	R\$2.265,09	R\$837,36	R\$1.116,49	R\$6.343,32	R\$3.171,66	R\$1,76	R\$5.743,93	R\$3,19
32	38	VAN	MSQ0730	2002	R\$1,03	R\$786,23	R\$307,82	R\$461,73	R\$5.065,26	R\$5.065,26	R\$6,66	R\$6.182,10	R\$8,13
33	34	KOMBI	MRD1709	1995	R\$0,70	R\$479,05	R\$75,48	R\$113,22	R\$4.444,47	R\$4.444,47	R\$6,54	R\$5.201,70	R\$7,65
34	19	KOMBI	MOX3541	1997	R\$0,68	R\$259,96	R\$90,64	R\$135,96	R\$4.484,90	R\$1.136,17	R\$2,99	R\$1.475,02	R\$3,88
35	28	KOMBI	MOX3541	1997	R\$0,68	R\$383,10	R\$90,64	R\$135,96	R\$4.484,90	R\$1.674,36	R\$2,99	R\$2.173,71	R\$3,88
36	28	KOMBI	MOX3541	1997	R\$0,68	R\$383,10	R\$90,64	R\$135,96	R\$4.484,90	R\$1.674,36	R\$2,99	R\$2.173,71	R\$3,88
37	25	KOMBI	MQR3025	1999	R\$0,74	R\$370,78	R\$107,98	R\$161,97	R\$4.531,14	R\$4.531,14	R\$9,06	R\$5.178,87	R\$10,36
38	38	ÔNIBUS	MSW7598	2009	R\$1,68	R\$1.275,17	R\$1.000,76	R\$1.334,35	R\$6.758,53	R\$4.505,69	R\$5,93	R\$6.107,47	R\$8,04
39	18	KOMBI	MSY5367	2010	R\$0,91	R\$327,27	R\$256,62	R\$384,93	R\$4.927,51	R\$4.927,51	R\$13,69	R\$5.551,68	R\$15,42
40	17	KOMBI	MTQ7308	2001	R\$0,79	R\$268,65	R\$119,03	R\$178,54	R\$4.560,60	R\$4.560,60	R\$13,41	R\$5.102,10	R\$15,01

Tabela 36 - Cálculo do custo das rotas do município de Bom Jesus do Norte

OR D	K M	Tipo de Veículo	Placa	Ano fabricação do veículo	Custo Variável por km	Custo variável mensal	Remuneração do Capital	Depreciação do veículo	Custo fixo mensal veículo	Custo fixo mensal rota	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km
1	50	MO	OCZ0215	2012	R\$1,47	R\$1.470,87	R\$837,36	R\$1.116,49	R\$4.936,96	R\$4.936,96	R\$4,94	R\$6.769,87	R\$6,77
2	50	KOMBI	OQQ9435	2013	R\$0,78	R\$776,20	R\$334,85	R\$502,27	R\$3.729,77	R\$3.729,77	R\$3,73	R\$4.760,55	R\$4,76
3	40	MO	ODH6397	2012	R\$1,54	R\$1.235,53	R\$837,36	R\$1.116,49	R\$4.936,96	R\$4.936,96	R\$6,17	R\$6.521,24	R\$8,15
4	40	KOMBI	LLG6419	2010	R\$0,77	R\$618,16	R\$256,62	R\$384,93	R\$3.521,15	R\$3.521,15	R\$4,40	R\$4.373,18	R\$5,47
5	40	KOMBI	MSZ3172	2009	R\$0,77	R\$613,85	R\$243,56	R\$365,34	R\$3.486,33	R\$3.486,33	R\$4,36	R\$4.331,84	R\$5,41
6	54	MO	ODH6398	2012	R\$1,45	R\$1.565,00	R\$837,36	R\$1.116,49	R\$4.936,96	R\$4.936,96	R\$4,57	R\$6.869,32	R\$6,36

Tabela 37 - Cálculo do custo das rotas do município de Governador Lindenberg

OR D	K M	Tipo de Veículo	Placa	Ano fabricação do veículo	Custo Variável por km	Custo variável mensal	Remuneração do Capital	Depreciação do veículo	Custo fixo mensal veículo	Custo fixo mensal rota	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km
------	-----	-----------------	-------	---------------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	---------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------	--------------------

1	40	ÔNIBU S	MPT3142	2003	R\$1,41	R\$1.127,7 5	R\$817,83	R\$1.090,44	R\$4.894,8 4	R\$635,69	R\$0,79	R\$1.863,0 8	R\$2,33
2	40	ÔNIBU S	MPT3142	2003	R\$1,41	R\$1.127,7 5	R\$817,83	R\$1.090,44	R\$4.894,8 4	R\$635,69	R\$0,79	R\$1.863,0 8	R\$2,33
3	40	ÔNIBU S	MPT3142	2003	R\$1,41	R\$1.127,7 5	R\$817,83	R\$1.090,44	R\$4.894,8 4	R\$635,69	R\$0,79	R\$1.863,0 8	R\$2,33
4	40	ÔNIBU S	MPT3142	2003	R\$1,41	R\$1.127,7 5	R\$817,83	R\$1.090,44	R\$4.894,8 4	R\$635,69	R\$0,79	R\$1.863,0 8	R\$2,33
5	40	ÔNIBU S	KVS7667	2006	R\$1,46	R\$1.171,1 2	R\$905,12	R\$1.206,83	R\$5.113,0 7	R\$1.278,2 7	R\$1,60	R\$2.587,7 8	R\$3,23
6	40	ÔNIBU S	KVS7667	2006	R\$1,46	R\$1.171,1 2	R\$905,12	R\$1.206,83	R\$5.113,0 7	R\$1.278,2 7	R\$1,60	R\$2.587,7 8	R\$3,23
7	40	ÔNIBU S	KVS7667	2006	R\$1,46	R\$1.171,1 2	R\$905,12	R\$1.206,83	R\$5.113,0 7	R\$1.278,2 7	R\$1,60	R\$2.587,7 8	R\$3,23
8	40	ÔNIBU S	KVS7667	2006	R\$1,46	R\$1.171,1 2	R\$905,12	R\$1.206,83	R\$5.113,0 7	R\$1.278,2 7	R\$1,60	R\$2.587,7 8	R\$3,23
9	14	KOMBI	OVF2114	2013	R\$0,74	R\$206,88	R\$334,85	R\$502,27	R\$3.729,7 7	R\$705,63	R\$2,52	R\$964,07	R\$3,44
10	20	ÔNIBU S	OVF2114	2013	R\$1,64	R\$654,57	R\$1.141,56	R\$1.522,07	R\$5.704,1 5	R\$1.541,6 6	R\$3,85	R\$2.320,3 2	R\$5,80
11	20	ÔNIBU S	OVF2114	2013	R\$1,64	R\$654,57	R\$1.141,56	R\$1.522,07	R\$5.704,1 5	R\$1.541,6 6	R\$3,85	R\$2.320,3 2	R\$5,80
12	20	ÔNIBU S	OVF2114	2013	R\$1,64	R\$654,57	R\$1.141,56	R\$1.522,07	R\$5.704,1 5	R\$1.541,6 6	R\$3,85	R\$2.320,3 2	R\$5,80
13	8	KOMBI	MPT3142	2003	R\$0,67	R\$107,08	R\$137,94	R\$206,91	R\$3.204,6 7	R\$83,24	R\$0,52	R\$201,07	R\$1,26
14	28	ÔNIBU S	MPT3142	2001	R\$1,41	R\$787,81	R\$763,92	R\$1.018,56	R\$4.760,0 6	R\$432,73	R\$0,77	R\$1.289,5 0	R\$2,30
15	28	ÔNIBU S	MTI1260	2001	R\$1,51	R\$844,68	R\$763,92	R\$1.018,56	R\$4.760,0 6	R\$1.388,3 5	R\$2,48	R\$2.359,1 9	R\$4,21

16	28	ÔNIBU S	MTI1260	2001	R\$1,51	R\$844,68	R\$763,92	R\$1.018,56	R\$4.760,06	R\$1.388,35	R\$2,48	R\$2.359,19	R\$4,21
17	40	ÔNIBU S	MTI1260	2001	R\$1,51	R\$1.206,68	R\$763,92	R\$1.018,56	R\$4.760,06	R\$1.983,36	R\$2,48	R\$3.370,28	R\$4,21
18	40	ÔNIBU S	MSY1006	2001	R\$1,48	R\$1.183,08	R\$763,92	R\$1.018,56	R\$4.760,06	R\$1.586,69	R\$1,98	R\$2.926,25	R\$3,66
19	40	ÔNIBU S	MSY1006	2001	R\$1,48	R\$1.183,08	R\$763,92	R\$1.018,56	R\$4.760,06	R\$1.586,69	R\$1,98	R\$2.926,25	R\$3,66
20	40	KOMBI	MSY1006	2001	R\$0,68	R\$543,51	R\$119,03	R\$178,54	R\$3.154,25	R\$1.051,42	R\$1,31	R\$1.685,04	R\$2,11
21	50	ÔNIBU S	MQA433 8	2004	R\$1,44	R\$1.443,36	R\$846,05	R\$1.128,06	R\$4.965,38	R\$1.320,58	R\$1,32	R\$2.920,11	R\$2,92
22	50	ÔNIBU S	MQA433 8	2004	R\$1,44	R\$1.443,36	R\$846,05	R\$1.128,06	R\$4.965,38	R\$1.320,58	R\$1,32	R\$2.920,11	R\$2,92
23	50	ÔNIBU S	MQA433 8	2004	R\$1,44	R\$1.443,36	R\$846,05	R\$1.128,06	R\$4.965,38	R\$1.320,58	R\$1,32	R\$2.920,11	R\$2,92
24	38	MO	MQA433 8	2004	R\$1,22	R\$929,53	R\$474,56	R\$632,75	R\$4.029,96	R\$814,57	R\$1,07	R\$1.842,64	R\$2,42
25	16	MO	MQE985 7	2004	R\$1,32	R\$421,56	R\$474,56	R\$632,75	R\$4.029,96	R\$1.039,99	R\$3,25	R\$1.544,13	R\$4,83
26	16	MO	MQE985 7	2004	R\$1,32	R\$421,56	R\$474,56	R\$632,75	R\$4.029,96	R\$1.039,99	R\$3,25	R\$1.544,13	R\$4,83
27	30	KOMBI	MQE985 7	2004	R\$0,70	R\$421,79	R\$143,43	R\$215,14	R\$3.219,31	R\$1.557,73	R\$2,60	R\$2.091,36	R\$3,49
28	68	ÔNIBU S	LUV9206	2006	R\$1,42	R\$1.933,18	R\$905,12	R\$1.206,83	R\$5.113,07	R\$1.278,27	R\$0,94	R\$3.392,90	R\$2,49
29	68	ÔNIBU S	LUV9206	2006	R\$1,42	R\$1.933,18	R\$905,12	R\$1.206,83	R\$5.113,07	R\$1.278,27	R\$0,94	R\$3.392,90	R\$2,49
30	68	ÔNIBU S	LUV9206	2006	R\$1,42	R\$1.933,18	R\$905,12	R\$1.206,83	R\$5.113,07	R\$1.278,27	R\$0,94	R\$3.392,90	R\$2,49

31	68	ÔNIBUS	LUV9206	2006	R\$1,42	R\$1.933,18	R\$905,12	R\$1.206,83	R\$5.113,07	R\$1.278,27	R\$0,94	R\$3.392,90	R\$2,49
32	36	KOMBI	MTO2267	2001	R\$0,69	R\$497,93	R\$119,03	R\$178,54	R\$3.154,25	R\$1.577,12	R\$2,19	R\$2.192,30	R\$3,04
33	36	KOMBI	MTO2267	2001	R\$0,69	R\$497,93	R\$119,03	R\$178,54	R\$3.154,25	R\$1.577,12	R\$2,19	R\$2.192,30	R\$3,04
34	13	VAN	LKS8455	2008	R\$0,97	R\$252,19	R\$448,57	R\$672,86	R\$4.034,24	R\$529,75	R\$2,04	R\$826,12	R\$3,18
35	13	VAN	LKS8455	2008	R\$0,97	R\$252,19	R\$448,57	R\$672,86	R\$4.034,24	R\$529,75	R\$2,04	R\$826,12	R\$3,18
36	9	KOMBI	LKS8455	2008	R\$0,70	R\$126,11	R\$223,19	R\$334,78	R\$3.432,01	R\$312,00	R\$1,73	R\$462,87	R\$2,57
37	28	VAN	LKS8455	2008	R\$0,97	R\$543,18	R\$448,57	R\$672,86	R\$4.034,24	R\$1.141,00	R\$2,04	R\$1.779,34	R\$3,18
38	40	ÔNIBUS	MTC1827	2010	R\$1,49	R\$1.188,02	R\$1.034,64	R\$1.379,51	R\$5.436,85	R\$1.449,83	R\$1,81	R\$2.786,88	R\$3,48
39	40	ÔNIBUS	MTC1827	2010	R\$1,49	R\$1.188,02	R\$1.034,64	R\$1.379,51	R\$5.436,85	R\$1.449,83	R\$1,81	R\$2.786,88	R\$3,48
40	40	ÔNIBUS	MTC1827	2010	R\$1,49	R\$1.188,02	R\$1.034,64	R\$1.379,51	R\$5.436,85	R\$1.449,83	R\$1,81	R\$2.786,88	R\$3,48
41	30	VAN	MTC1827	2010	R\$0,95	R\$572,45	R\$546,08	R\$819,12	R\$4.294,26	R\$858,85	R\$1,43	R\$1.512,17	R\$2,52
42	36	VAN	LKS8455	2008	R\$0,97	R\$698,38	R\$448,57	R\$672,86	R\$4.034,24	R\$1.467,00	R\$2,04	R\$2.287,72	R\$3,18
43	28	MO	MPT3142	2003	R\$1,20	R\$674,21	R\$455,09	R\$606,79	R\$3.981,29	R\$361,94	R\$0,65	R\$1.094,68	R\$1,95
44	28	MO	MPT3142	2003	R\$1,20	R\$674,21	R\$455,09	R\$606,79	R\$3.981,29	R\$361,94	R\$0,65	R\$1.094,68	R\$1,95
45	28	VAN	MPT3142	2003	R\$0,91	R\$509,54	R\$318,75	R\$478,12	R\$3.688,05	R\$335,28	R\$0,60	R\$892,55	R\$1,59

46	28	VAN	MPT3142	2003	R\$0,91	R\$509,54	R\$318,75	R\$478,12	R\$3.688,05	R\$335,28	R\$0,60	R\$892,55	R\$1,59
47	8,4	KOMBI	LRJ1292	2005	R\$0,68	R\$114,81	R\$148,59	R\$222,88	R\$3.233,07	R\$225,56	R\$1,34	R\$359,60	R\$2,14
48	56	ÔNIBUS	LRJ1292	2005	R\$1,49	R\$1.672,94	R\$875,13	R\$1.166,85	R\$5.038,10	R\$2.343,30	R\$2,09	R\$4.243,16	R\$3,79
49	56	ÔNIBUS	LRJ1292	2005	R\$1,49	R\$1.672,94	R\$875,13	R\$1.166,85	R\$5.038,10	R\$2.343,30	R\$2,09	R\$4.243,16	R\$3,79
50	10	VAN	MTW5590	2010	R\$1,83	R\$365,52	R\$546,08	R\$819,12	R\$4.294,26	R\$4.294,26	R\$21,47	R\$4.923,06	R\$24,62
51	26	ÔNIBUS	KOZ4437	2005	R\$1,45	R\$753,84	R\$875,13	R\$1.166,85	R\$5.038,10	R\$727,73	R\$1,40	R\$1.565,28	R\$3,01
52	26	ÔNIBUS	KOZ4437	2005	R\$1,45	R\$753,84	R\$875,13	R\$1.166,85	R\$5.038,10	R\$727,73	R\$1,40	R\$1.565,28	R\$3,01
53	30	MO	KOZ4437	2005	R\$1,23	R\$738,78	R\$541,87	R\$722,50	R\$4.198,24	R\$699,71	R\$1,17	R\$1.519,76	R\$2,53
54	34	MO	KOZ4437	2005	R\$1,23	R\$837,28	R\$541,87	R\$722,50	R\$4.198,24	R\$793,00	R\$1,17	R\$1.722,39	R\$2,53
55	34	MO	KOZ4437	2005	R\$1,23	R\$837,28	R\$541,87	R\$722,50	R\$4.198,24	R\$793,00	R\$1,17	R\$1.722,39	R\$2,53
56	30	MO	KOZ4437	2005	R\$1,23	R\$738,78	R\$541,87	R\$722,50	R\$4.198,24	R\$699,71	R\$1,17	R\$1.519,76	R\$2,53
57	56	MO	MSR097	2003	R\$1,25	R\$1.401,89	R\$455,09	R\$606,79	R\$3.981,29	R\$1.990,64	R\$1,78	R\$3.584,21	R\$3,20
58	56	MO	MSR097	2003	R\$1,25	R\$1.401,89	R\$455,09	R\$606,79	R\$3.981,29	R\$1.990,64	R\$1,78	R\$3.584,21	R\$3,20
59	28	ÔNIBUS	MQE1698	2004	R\$1,50	R\$837,63	R\$846,05	R\$1.128,06	R\$4.965,38	R\$1.208,96	R\$2,16	R\$2.162,22	R\$3,86
60	28	ÔNIBUS	MQE1698	2004	R\$1,50	R\$837,63	R\$846,05	R\$1.128,06	R\$4.965,38	R\$1.208,96	R\$2,16	R\$2.162,22	R\$3,86

61	28	ÔNIBUS	MQE1698	2004	R\$1,50	R\$837,63	R\$846,05	R\$1.128,06	R\$4.965,38	R\$1.208,96	R\$2,16	R\$2.162,22	R\$3,86
62	31	ÔNIBUS	MQE1698	2004	R\$1,50	R\$927,37	R\$846,05	R\$1.128,06	R\$4.965,38	R\$1.338,49	R\$2,16	R\$2.393,89	R\$3,86
63	60	ÔNIBUS	RSR5897	2003	R\$1,42	R\$1.708,25	R\$817,83	R\$1.090,44	R\$4.894,84	R\$1.223,71	R\$1,02	R\$3.097,62	R\$2,58
64	60	ÔNIBUS	RSR5897	2003	R\$1,42	R\$1.708,25	R\$817,83	R\$1.090,44	R\$4.894,84	R\$1.223,71	R\$1,02	R\$3.097,62	R\$2,58
65	60	ÔNIBUS	RSR5897	2003	R\$1,42	R\$1.708,25	R\$817,83	R\$1.090,44	R\$4.894,84	R\$1.223,71	R\$1,02	R\$3.097,62	R\$2,58
66	60	ÔNIBUS	RSR5897	2003	R\$1,42	R\$1.708,25	R\$817,83	R\$1.090,44	R\$4.894,84	R\$1.223,71	R\$1,02	R\$3.097,62	R\$2,58
67	30	ÔNIBUS	KZQ9376	2006	R\$1,54	R\$926,45	R\$905,12	R\$1.206,83	R\$5.113,07	R\$1.704,36	R\$2,84	R\$2.779,44	R\$4,63
68	30	ÔNIBUS	KZQ9376	2006	R\$1,54	R\$926,45	R\$905,12	R\$1.206,83	R\$5.113,07	R\$1.704,36	R\$2,84	R\$2.779,44	R\$4,63
69	30	ÔNIBUS	KZQ9376	2006	R\$1,54	R\$926,45	R\$905,12	R\$1.206,83	R\$5.113,07	R\$1.704,36	R\$2,84	R\$2.779,44	R\$4,63

Tabela 38 - Cálculo do custo das rotas do município de Alfredo Chaves

ORD	KM	Tipo de Veículo	Placa	Ano fabricação do veículo	Custo Variável por km	Custo variável mensal	Remuneração do Capital	Depreciação do veículo	Custo fixo mensal veículo	Custo fixo mensal rota	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km
1	40	VAN	MSB3622	2012	R\$1,15	R\$920,12	R\$605,45	R\$908,17	R\$4.452,58	R\$4.452,58	R\$5,57	R\$5.676,26	R\$7,10

2	67	VAN	KOH312 6	1998	R\$0,95	R\$1.278,0 2	R\$230,87	R\$346,30	R\$3.453,7 0	R\$3.453,7 0	R\$2,5 8	R\$4.999,0 6	R\$3,73
3	25	KOMBI	MQM093 1	1998	R\$0,74	R\$368,32	R\$100,55	R\$150,82	R\$3.104,9 7	R\$3.104,9 7	R\$6,2 1	R\$3.669,5 3	R\$7,34
4	40	KOMBI	GWA900 3	1997	R\$0,69	R\$548,60	R\$90,64	R\$135,96	R\$3.078,5 4	R\$1.759,1 6	R\$2,2 0	R\$2.438,1 6	R\$3,05
5	55	MO	MTS3688	2011	R\$1,43	R\$1.574,4 7	R\$794,74	R\$1.059,66	R\$4.830,4 1	R\$4.830,4 1	R\$4,3 9	R\$6.766,7 6	R\$6,15
6	34	MO	MRS896 4	1991	R\$1,28	R\$872,11	R\$317,92	R\$423,89	R\$3.638,3 4	R\$2.132,8 2	R\$3,1 4	R\$3.174,7 1	R\$4,67
7	24	VAN	MRS896 4	1991	R\$0,95	R\$455,66	R\$181,35	R\$272,02	R\$3.321,6 4	R\$1.374,4 7	R\$2,8 6	R\$1.933,5 3	R\$4,03
8	38	KOMBI	MSO208 7	2009	R\$0,77	R\$587,41	R\$243,56	R\$365,34	R\$3.486,3 3	R\$3.486,3 3	R\$4,5 9	R\$4.303,9 0	R\$5,66
9	21	VAN	MQX550 4	2007	R\$1,23	R\$515,56	R\$406,30	R\$609,45	R\$3.921,5 1	R\$3.921,5 1	R\$9,3 4	R\$4.687,7 7	R\$11,1 6
10	56	KOMBI	MPJ0401	2001	R\$0,70	R\$784,31	R\$119,03	R\$178,54	R\$3.154,2 5	R\$3.154,2 5	R\$2,8 2	R\$4.161,0 9	R\$3,72
11	52	KOMBI	MPN294 8	1994	R\$0,68	R\$702,99	R\$72,45	R\$108,67	R\$3.030,0 3	R\$1.641,2 7	R\$1,5 8	R\$2.476,7 1	R\$2,38
12	44	KOMBI	MPN294 8	1994	R\$0,68	R\$594,84	R\$72,45	R\$108,67	R\$3.030,0 3	R\$1.388,7 6	R\$1,5 8	R\$2.095,6 8	R\$2,38
13	42, 5	KOMBI	MTA4766	2010	R\$0,77	R\$651,22	R\$256,62	R\$384,93	R\$3.521,1 5	R\$3.521,1 5	R\$4,1 4	R\$4.408,1 1	R\$5,19
14	23	KOMBI	OYD266 4	2013	R\$0,91	R\$419,20	R\$334,85	R\$502,27	R\$3.729,7 7	R\$3.729,7 7	R\$8,1 1	R\$4.383,3 8	R\$9,53
15	20	KOMBI	GWA344 5	1994	R\$0,73	R\$292,94	R\$72,45	R\$108,67	R\$3.030,0 3	R\$3.030,0 3	R\$7,5 8	R\$3.510,7 2	R\$8,78
16	30	KOMBI	GWA900 3	1997	R\$0,69	R\$411,45	R\$90,64	R\$135,96	R\$3.078,5 4	R\$1.319,3 7	R\$2,2 0	R\$1.828,6 2	R\$3,05

17	26	KOMBI	ODF5924	2011	R\$0,85	R\$444,49	R\$291,29	R\$436,93	R\$3.613,6 1	R\$3.613,6 1	R\$6,9 5	R\$4.287,3 8	R\$8,24
18	39	KOMBI	JXR2529	2004	R\$0,73	R\$567,59	R\$143,43	R\$215,14	R\$3.219,3 1	R\$3.219,3 1	R\$4,1 3	R\$4.000,8 6	R\$5,13

Tabela 39 - Cálculo do custo das rotas do município de Anchieta

OR D	KM	Tipo de Veículo	Placa	Ano fabricação do veículo	Custo Variável por km	Custo variável mensal	Remuneração do Capital	Depreciação do veículo	Custo fixo mensal veículo	Custo fixo mensal rota	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km
1	108	ÔNIBUS	MRA307 7	2006	R\$1,43	R\$3.086,5 8	R\$905,12	R\$1.206,83	R\$5.113,0 7	R\$2.281,8 6	R\$1,06	R\$5.671,77	R\$2,63
2	168	ÔNIBUS	MTT164 5	2011	R\$1,44	R\$4.828,4 4	R\$1.069,56	R\$1.426,07	R\$5.524,1 5	R\$3.682,7 7	R\$1,10	R\$8.992,09	R\$2,68
3	44	ÔNIBUS	MTT887 1	2010	R\$1,78	R\$1.570,1 2	R\$1.034,64	R\$1.379,51	R\$5.436,8 5	R\$5.436,8 5	R\$6,18	R\$7.402,86	R\$8,41
4	32	ÔNIBUS	MRM297 4	2007	R\$1,89	R\$1.210,9 8	R\$936,04	R\$1.248,05	R\$5.190,3 5	R\$5.190,3 5	R\$8,11	R\$6.763,01	R\$10,5 7
5	22	ÔNIBUS	MSL614 7	2006	R\$2,11	R\$928,62	R\$905,12	R\$1.206,83	R\$5.113,0 7	R\$5.113,0 7	R\$11,6 2	R\$6.383,04	R\$14,5 1
6	14	ÔNIBUS	GSV227 5	2005	R\$2,50	R\$700,99	R\$875,13	R\$1.166,85	R\$5.038,1 0	R\$5.038,1 0	R\$17,9 9	R\$6.063,35	R\$21,6 5
7	40	ÔNIBUS	MRA307 9	2006	R\$1,57	R\$1.253,5 9	R\$905,12	R\$1.206,83	R\$5.113,0 7	R\$2.556,5 3	R\$3,20	R\$4.025,39	R\$5,03

8	20	ÔNIBUS	MPK8049	2012	R\$1,45	R\$5.784,67	R\$1.105,56	R\$1.474,07	R\$5.614,15	R\$4.839,79	R\$1,21	R\$11.224,73	R\$2,81
9	26	ÔNIBUS	MTP7561	2011	R\$2,10	R\$1.091,75	R\$1.069,56	R\$1.426,07	R\$5.524,15	R\$5.524,15	R\$10,62	R\$6.989,70	R\$13,44
10	92	ÔNIBUS	PPA5142	2014	R\$1,51	R\$2.783,99	R\$1.178,64	R\$1.571,51	R\$5.796,85	R\$3.864,57	R\$2,10	R\$7.024,20	R\$3,82
11	148	ÔNIBUS	GSV2247	2006	R\$1,47	R\$4.357,89	R\$905,12	R\$1.206,83	R\$5.113,07	R\$5.113,07	R\$1,73	R\$10.006,07	R\$3,38
12	56	KOMBI	MTJ1714	2004	R\$0,71	R\$792,36	R\$143,43	R\$215,14	R\$3.219,31	R\$3.219,31	R\$2,87	R\$4.238,34	R\$3,78
13	52	ÔNIBUS	MPK8047	2012	R\$1,49	R\$1.550,73	R\$1.105,56	R\$1.474,07	R\$5.614,15	R\$1.920,63	R\$1,85	R\$3.667,49	R\$3,53
14	16	ÔNIBUS	MTI8879	2011	R\$2,56	R\$819,58	R\$1.069,56	R\$1.426,07	R\$5.524,15	R\$5.524,15	R\$17,26	R\$6.702,16	R\$20,94
15	100	ÔNIBUS	MPK8047	2012	R\$1,49	R\$2.982,17	R\$1.105,56	R\$1.474,07	R\$5.614,15	R\$3.693,52	R\$1,85	R\$7.052,87	R\$3,53
16	40	MO	MRA3079	2006	R\$1,31	R\$1.049,43	R\$601,01	R\$801,35	R\$4.346,09	R\$2.173,04	R\$2,72	R\$3.404,55	R\$4,26
17	84	MO	MTT1645	2011	R\$1,23	R\$2.070,17	R\$794,74	R\$1.059,66	R\$4.830,41	R\$1.610,14	R\$0,96	R\$3.888,24	R\$2,31
18	32	ÔNIBUS	MPK8049	2012	R\$1,45	R\$925,55	R\$1.105,56	R\$1.474,07	R\$5.614,15	R\$774,37	R\$1,21	R\$1.795,96	R\$2,81
19	134	VAN	MRA3077	2006	R\$0,92	R\$2.460,78	R\$367,83	R\$551,75	R\$3.818,93	R\$2.114,61	R\$0,79	R\$4.833,90	R\$1,80
20	46	MO	PPA5142	2014	R\$1,29	R\$1.190,65	R\$928,75	R\$1.238,33	R\$5.165,42	R\$1.721,81	R\$1,87	R\$3.077,01	R\$3,34
21	8	VAN	MRA3076	2006	R\$1,69	R\$271,03	R\$367,83	R\$551,75	R\$3.818,93	R\$3.818,93	R\$23,87	R\$4.321,04	R\$27,01

Tabela 40 - Cálculo do custo das rotas do município de Apiaçá

OR D	KM	Tipo de Veículo	Placa	Ano fabricação do veículo	Custo Variável por km	Custo variável mensal	Remuneração do Capital	Depreciação do veículo	Custo fixo mensal veículo	Custo fixo mensal rota	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km
1	30	KOMBI	OCZ0206	2013	R\$0,73	R\$435,03	R\$334,85	R\$502,27	R\$3.729,77	R\$1.243,26	R\$2,07	R\$1.773,11	R\$2,96
2	30	KOMBI	OCZ0206	2013	R\$0,73	R\$435,03	R\$334,85	R\$502,27	R\$3.729,77	R\$1.243,26	R\$2,07	R\$1.773,11	R\$2,96
3	30	KOMBI	OCZ0206	2013	R\$0,73	R\$435,03	R\$334,85	R\$502,27	R\$3.729,77	R\$1.243,26	R\$2,07	R\$1.773,11	R\$2,96
4	76	KOMBI	OCZ0205	2013	R\$0,70	R\$1.062,43	R\$334,85	R\$502,27	R\$3.729,77	R\$1.864,88	R\$1,23	R\$3.092,71	R\$2,03
5	76	KOMBI	OCZ0205	2013	R\$0,70	R\$1.062,43	R\$334,85	R\$502,27	R\$3.729,77	R\$1.864,88	R\$1,23	R\$3.092,71	R\$2,03
6	30	KOMBI	OCZ0207	2012	R\$0,69	R\$413,92	R\$310,21	R\$465,31	R\$3.664,06	R\$590,98	R\$0,98	R\$1.061,67	R\$1,77
7	78	KOMBI	OCZ0207	2012	R\$0,69	R\$1.076,19	R\$310,21	R\$465,31	R\$3.664,06	R\$1.536,54	R\$0,98	R\$2.760,35	R\$1,77
8	78	KOMBI	OCZ0207	2012	R\$0,69	R\$1.076,19	R\$310,21	R\$465,31	R\$3.664,06	R\$1.536,54	R\$0,98	R\$2.760,35	R\$1,77
9	12	KOMBI	MSB3643	2012	R\$0,88	R\$212,15	R\$310,21	R\$465,31	R\$3.664,06	R\$1.832,03	R\$7,63	R\$2.159,67	R\$9,00
10	12	KOMBI	MSB3643	2012	R\$0,88	R\$212,15	R\$310,21	R\$465,31	R\$3.664,06	R\$1.832,03	R\$7,63	R\$2.159,67	R\$9,00
11	224	KOMBI	MSB3623	2012	R\$0,67	R\$3.013,42	R\$310,21	R\$465,31	R\$3.664,06	R\$1.768,86	R\$0,39	R\$5.052,47	R\$1,13

12	22 4	KOMBI	MSB362 3	2012	R\$0,67	R\$3.013,4 2	R\$310,21	R\$465,31	R\$3.664,0 6	R\$1.768,8 6	R\$0,39	R\$5.052,4 7	R\$1,13
13	16	KOMBI	MSB362 3	2012	R\$0,67	R\$215,24	R\$310,21	R\$465,31	R\$3.664,0 6	R\$126,35	R\$0,39	R\$360,89	R\$1,13
14	12	KOMBI	LSB391 5	2012	R\$1,11	R\$265,62	R\$310,21	R\$465,31	R\$3.664,0 6	R\$3.664,0 6	R\$15,2 7	R\$4.151,7 1	R\$17,3 0
15	56	KOMBI	LLO106 2	2012	R\$0,76	R\$847,40	R\$310,21	R\$465,31	R\$3.664,0 6	R\$3.664,0 6	R\$3,27	R\$4.766,3 6	R\$4,26
16	33	KOMBI	LLO106 9	2012	R\$0,82	R\$543,29	R\$310,21	R\$465,31	R\$3.664,0 6	R\$3.664,0 6	R\$5,55	R\$4.445,0 6	R\$6,73
17	18	KOMBI	KYT413 8	2010	R\$0,91	R\$327,27	R\$256,62	R\$384,93	R\$3.521,1 5	R\$3.521,1 5	R\$9,78	R\$4.065,8 6	R\$11,2 9

Tabela 41 – Cálculo do custo das rotas do município de Baixo Guandu

OR D	KM	Tipo de Veículo	Placa	Ano fabricação do veículo	Custo Variável por km	Custo variável mensal	Remuneração do Capital	Depreciação do veículo	Custo fixo mensal veículo	Custo fixo mensal rota	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km
1	88	KOMBI	KVF1656	2007	R\$0,69	R\$1.211,16	R\$206,74	R\$310,11	R\$3.388,14	R\$2.215,13	R\$1,26	R\$3.619,87	R\$2,06
2	130	KOMBI	NQX0845	2006	R\$0,68	R\$1.778,98	R\$168,20	R\$252,30	R\$3.285,37	R\$3.285,37	R\$1,26	R\$5.350,49	R\$2,06
3	80	MO	MTI4083	2000	R\$1,27	R\$2.029,93	R\$392,11	R\$522,82	R\$3.823,83	R\$3.823,83	R\$2,39	R\$6.184,50	R\$3,87
4	15	MO	MTI3187	2001	R\$1,68	R\$503,28	R\$401,22	R\$534,96	R\$3.846,60	R\$3.846,60	R\$12,82	R\$4.595,65	R\$15,32
5	92	ÔNIBUS	LOA1363	2002	R\$1,52	R\$2.795,93	R\$790,46	R\$1.053,95	R\$4.826,42	R\$4.826,42	R\$2,62	R\$8.053,02	R\$4,38
6	90	ÔNIBUS	LOA1387	2002	R\$1,52	R\$2.741,50	R\$790,46	R\$1.053,95	R\$4.826,42	R\$4.826,42	R\$2,68	R\$7.995,51	R\$4,44
7	46,6	VAN	KVF1656	2007	R\$0,94	R\$879,88	R\$406,30	R\$609,45	R\$3.921,51	R\$1.357,67	R\$1,46	R\$2.363,97	R\$2,54
8	180	MO	MRW3134	1991	R\$1,21	R\$4.358,76	R\$317,92	R\$423,89	R\$3.638,34	R\$3.638,34	R\$1,01	R\$8.448,94	R\$2,35
9	116	VAN	LRH0443	2004	R\$0,94	R\$2.191,67	R\$351,48	R\$527,22	R\$3.775,33	R\$3.775,33	R\$1,63	R\$6.304,13	R\$2,72
10	72	KOMBI	KPD2582	2007	R\$0,71	R\$1.024,81	R\$206,74	R\$310,11	R\$3.388,14	R\$3.388,14	R\$2,35	R\$4.662,28	R\$3,24

Tabela 42 - Cálculo do custo das rotas do município de Marechal Floriano

ORD	KM	Tipo de Veículo	Placa	Ano fabricação do veículo	Custo Variável por km	Custo variável mensal	Remuneração do Capital	Depreciação do veículo	Custo fixo mensal veículo	Custo fixo mensal rota	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km
1	44	ÔNIBUS	MPN4556	1988	R\$1,58	R\$1.381,36	R\$483,26	R\$644,34	R\$4.058,40	R\$4.058,40	R\$4,64	R\$5.747,11	R\$6,57
2	16	KOMBI	MPJ7029	1996	R\$0,76	R\$243,71	R\$83,54	R\$125,31	R\$3.059,61	R\$3.059,61	R\$9,56	R\$3.489,95	R\$10,91
3	80	ÔNIBUS	KOD0754	1994	R\$1,45	R\$2.318,16	R\$599,10	R\$798,80	R\$4.348,01	R\$2.675,70	R\$1,67	R\$5.276,00	R\$3,30
4	50	ÔNIBUS	KOD0754	1994	R\$1,45	R\$1.448,85	R\$599,10	R\$798,80	R\$4.348,01	R\$1.672,31	R\$1,67	R\$3.297,50	R\$3,30
5	6	KOMBI	OVH6545	2013	R\$0,72	R\$86,41	R\$334,85	R\$502,27	R\$3.729,77	R\$229,29	R\$1,91	R\$333,53	R\$2,78
6	37	VAN	OVH6545	2013	R\$1,02	R\$753,36	R\$726,41	R\$1.089,61	R\$4.775,14	R\$1.810,25	R\$2,45	R\$2.708,46	R\$3,66
7	17,8	VAN	MTG1246	2000	R\$1,14	R\$407,48	R\$251,72	R\$377,58	R\$3.509,30	R\$3.509,30	R\$9,86	R\$4.138,08	R\$11,62
8	48	MO	OCY5278	2011	R\$1,47	R\$1.409,74	R\$794,74	R\$1.059,66	R\$4.830,41	R\$4.830,41	R\$5,03	R\$6.592,72	R\$6,87
9	12	KOMBI	MSY2449	2009	R\$1,02	R\$243,63	R\$243,56	R\$365,34	R\$3.486,33	R\$3.486,33	R\$14,53	R\$3.940,70	R\$16,42
10	37	ÔNIBUS	MSC1110	1999	R\$1,46	R\$1.082,86	R\$713,19	R\$950,92	R\$4.633,23	R\$1.318,69	R\$1,78	R\$2.537,24	R\$3,43
11	14	KOMBI	DMZ2177	2005	R\$0,85	R\$238,73	R\$148,59	R\$222,88	R\$3.233,07	R\$3.233,07	R\$11,55	R\$3.667,96	R\$13,10

12	28,8	KOMBI	MPN8588	1997	R\$0,68	R\$390,96	R\$90,64	R\$135,96	R\$3.078,54	R\$906,56	R\$1,57	R\$1.370,83	R\$2,38
13	80	ÔNIBUS	KTR7238	1993	R\$1,48	R\$2.366,25	R\$578,29	R\$771,05	R\$4.295,99	R\$3.656,16	R\$2,29	R\$6.362,68	R\$3,98
14	20	KOMBI	MPA6852	2004	R\$0,71	R\$283,96	R\$143,43	R\$215,14	R\$3.219,31	R\$1.210,27	R\$3,03	R\$1.578,65	R\$3,95
15	11,4	KOMBI	MPU7510	1997	R\$0,68	R\$155,66	R\$90,64	R\$135,96	R\$3.078,54	R\$439,79	R\$1,93	R\$629,10	R\$2,76
16	12	VAN	MRO0607	1998	R\$0,93	R\$223,96	R\$230,87	R\$346,30	R\$3.453,70	R\$413,62	R\$1,72	R\$673,60	R\$2,81
17	34,2	VAN	MPU7510	1997	R\$0,94	R\$644,29	R\$221,95	R\$332,92	R\$3.429,91	R\$1.469,96	R\$2,15	R\$2.233,71	R\$3,27
18	34,2	KOMBI	MPU7510	1997	R\$0,68	R\$466,99	R\$90,64	R\$135,96	R\$3.078,54	R\$1.319,37	R\$1,93	R\$1.887,29	R\$2,76
19	33,2	MO	MPA6852	2004	R\$1,34	R\$890,19	R\$474,56	R\$632,75	R\$4.029,96	R\$2.514,94	R\$3,79	R\$3.597,52	R\$5,42
20	26	KOMBI	MTI6077	2000	R\$0,74	R\$386,25	R\$114,79	R\$172,18	R\$3.142,94	R\$3.142,94	R\$6,04	R\$3.728,58	R\$7,17
21	33	ÔNIBUS	KNG0506	1994	R\$1,54	R\$1.014,34	R\$599,10	R\$798,80	R\$4.348,01	R\$2.207,45	R\$3,34	R\$3.403,82	R\$5,16
22	32	KOMBI	KNG0506	1994	R\$0,68	R\$437,14	R\$72,45	R\$108,67	R\$3.030,03	R\$1.491,71	R\$2,33	R\$2.037,83	R\$3,18
23	14	ÔNIBUS	KTR7238	1993	R\$1,48	R\$414,09	R\$578,29	R\$771,05	R\$4.295,99	R\$639,83	R\$2,29	R\$1.113,47	R\$3,98
24	54,6	KOMBI	OVH6545	2013	R\$0,72	R\$786,32	R\$334,85	R\$502,27	R\$3.729,77	R\$2.086,53	R\$1,91	R\$3.035,16	R\$2,78
25	74	VAN	MRZ4609	2008	R\$0,94	R\$1.394,17	R\$448,57	R\$672,86	R\$4.034,24	R\$1.938,53	R\$1,31	R\$3.521,00	R\$2,38
26	80	MO	MRZ4609	2008	R\$1,25	R\$2.007,56	R\$674,45	R\$899,27	R\$4.529,69	R\$2.353,08	R\$1,47	R\$4.607,02	R\$2,88

27	64	KOMBI	MQM115 2	2006	R\$0,68	R\$870,69	R\$168,20	R\$252,30	R\$3.285,3 7	R\$1.337,5 5	R\$1,04	R\$2.333,0 1	R\$1,82
28	93, 2	VAN	MQM115 2	2006	R\$0,93	R\$1.738,2 0	R\$367,83	R\$551,75	R\$3.818,9 3	R\$2.264,1 5	R\$1,21	R\$4.228,4 8	R\$2,27
29	24	MO	MSC111 0	1999	R\$1,23	R\$591,44	R\$383,19	R\$510,92	R\$3.801,5 2	R\$701,82	R\$1,46	R\$1.366,3 3	R\$2,85
30	69	VAN	MSC111 0	1999	R\$0,93	R\$1.276,8 2	R\$243,18	R\$364,77	R\$3.486,5 3	R\$1.850,5 4	R\$1,34	R\$3.304,0 5	R\$2,39
31	70, 2	VAN	MRO060 7	1998	R\$0,93	R\$1.310,1 9	R\$230,87	R\$346,30	R\$3.453,7 0	R\$2.419,6 6	R\$1,72	R\$3.940,5 8	R\$2,81
32	18	KOMBI	MRO060 7	1998	R\$0,68	R\$244,79	R\$100,55	R\$150,82	R\$3.104,9 7	R\$557,78	R\$1,55	R\$847,91	R\$2,36
33	69	VAN	MPN858 8	1997	R\$0,93	R\$1.287,1 2	R\$221,95	R\$332,92	R\$3.429,9 1	R\$2.419,8 8	R\$1,75	R\$3.916,4 4	R\$2,84

Tabela 43 - Cálculo do custo das rotas do município de Divino de São Lourenço

OR D	KM	Tipo de Veículo	Placa	Ano fabricação do veículo	Custo Variável por km	Custo variável mensal	Remuneração do Capital	Depreciação do veículo	Custo fixo mensal veículo	Custo fixo mensal rota	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km
1	44	ÔNIBUS	MPN455 6	1988	R\$1,58	R\$1.381,3 6	R\$483,26	R\$644,34	R\$4.058,4 0	R\$4.058,4 0	R\$4,6 4	R\$5.747,1 1	R\$6,57
2	16	KOMBI	MPJ7029	1996	R\$0,76	R\$243,71	R\$83,54	R\$125,31	R\$3.059,6 1	R\$3.059,6 1	R\$9,5 6	R\$3.489,9 5	R\$10,9 1
3	80	ÔNIBUS	KOD0754	1994	R\$1,45	R\$2.318,1 6	R\$599,10	R\$798,80	R\$4.348,0 1	R\$2.675,7 0	R\$1,6 7	R\$5.276,0 0	R\$3,30

4	50	ÔNIBUS	KOD0754	1994	R\$1,45	R\$1.448,85	R\$599,10	R\$798,80	R\$4.348,01	R\$1.672,31	R\$1,67	R\$3.297,50	R\$3,30
5	6	KOMBI	OVH6545	2013	R\$0,79	R\$95,39	R\$334,85	R\$502,27	R\$3.729,77	R\$520,43	R\$4,34	R\$650,62	R\$5,42
6	37	VAN	OVH6545	2013	R\$1,18	R\$872,11	R\$726,41	R\$1.089,61	R\$4.775,14	R\$4.108,84	R\$5,55	R\$5.262,38	R\$7,11
7	17,8	VAN	MTG1246	2000	R\$1,14	R\$407,48	R\$251,72	R\$377,58	R\$3.509,30	R\$3.509,30	R\$9,86	R\$4.138,08	R\$11,62
8	48	MO	OCY5278	2011	R\$1,47	R\$1.409,74	R\$794,74	R\$1.059,66	R\$4.830,41	R\$4.830,41	R\$5,03	R\$6.592,72	R\$6,87
9	20	VAN	OCX9770	2011	R\$0,98	R\$390,98	R\$581,82	R\$872,73	R\$4.389,57	R\$756,82	R\$1,89	R\$1.212,65	R\$3,03
10	20	KOMBI	MTA3083	2011	R\$0,91	R\$365,16	R\$291,29	R\$436,93	R\$3.613,61	R\$3.613,61	R\$9,03	R\$4.203,56	R\$10,51
11	22	KOMBI	MTA3105	2009	R\$0,85	R\$375,85	R\$243,56	R\$365,34	R\$3.486,33	R\$3.486,33	R\$7,92	R\$4.080,39	R\$9,27
12	66	ÔNIBUS	OYK7299	2014	R\$1,68	R\$2.216,40	R\$1.178,64	R\$1.571,51	R\$5.796,85	R\$5.796,85	R\$4,39	R\$8.466,00	R\$6,41
13	66	MO	MTA3087	2010	R\$1,38	R\$1.823,43	R\$764,74	R\$1.019,66	R\$4.755,41	R\$4.755,41	R\$3,60	R\$6.950,55	R\$5,27
14	66	VAN	ODH0127	2012	R\$0,96	R\$1.265,64	R\$605,45	R\$908,17	R\$4.452,58	R\$1.908,25	R\$1,45	R\$3.353,21	R\$2,54
15	32	VAN	ODH0127	2012	R\$0,96	R\$613,64	R\$605,45	R\$908,17	R\$4.452,58	R\$925,21	R\$1,45	R\$1.625,80	R\$2,54
16	32	KOMBI	MTA3084	2011	R\$0,78	R\$499,85	R\$291,29	R\$436,93	R\$3.613,61	R\$2.753,22	R\$4,30	R\$3.436,87	R\$5,37
17	40	KOMBI	OVF1920	2013	R\$0,80	R\$643,98	R\$334,85	R\$502,27	R\$3.729,77	R\$3.729,77	R\$4,66	R\$4.620,86	R\$5,78
18	32	VAN	MTA3102	2010	R\$1,18	R\$757,86	R\$546,08	R\$819,12	R\$4.294,26	R\$4.294,26	R\$6,71	R\$5.337,56	R\$8,34

19	10	KOMBI	MTA3084	2011	R\$0,78	R\$156,20	R\$291,29	R\$436,93	R\$3.613,6 1	R\$860,38	R\$4,3 0	R\$1.074,0 2	R\$5,37
20	104	VAN	ODH014 1	2012	R\$0,99	R\$2.061,4 7	R\$605,45	R\$908,17	R\$4.452,5 8	R\$4.452,5 8	R\$2,1 4	R\$6.882,1 0	R\$3,31
21	52	KOMBI	MTA3086	2010	R\$0,75	R\$776,83	R\$256,62	R\$384,93	R\$3.521,1 5	R\$3.521,1 5	R\$3,3 9	R\$4.540,8 2	R\$4,37
22	24	MO	OVF1927	2014	R\$1,51	R\$726,98	R\$928,75	R\$1.238,33	R\$5.165,4 2	R\$2.582,7 1	R\$5,3 8	R\$3.496,6 9	R\$7,28
23	24	VAN	OVF1927	2014	R\$1,16	R\$557,55	R\$763,96	R\$1.145,94	R\$4.875,2 7	R\$2.437,6 4	R\$5,0 8	R\$3.164,4 1	R\$6,59
24	56	MO	ODH012 7	2012	R\$1,27	R\$1.424,8 4	R\$837,36	R\$1.116,49	R\$4.936,9 6	R\$1.795,2 6	R\$1,6 0	R\$3.402,0 4	R\$3,04
25	96	VAN	MTA3092	2012	R\$0,95	R\$1.815,4 2	R\$605,45	R\$908,17	R\$4.452,5 8	R\$2.226,2 9	R\$1,1 6	R\$4.270,0 6	R\$2,22
26	96	VAN	MTA3092	2012	R\$0,95	R\$1.815,4 2	R\$605,45	R\$908,17	R\$4.452,5 8	R\$2.226,2 9	R\$1,1 6	R\$4.270,0 6	R\$2,22
27	96	MO	OCX9770	2011	R\$1,30	R\$2.491,0 3	R\$794,74	R\$1.059,66	R\$4.830,4 1	R\$3.997,5 8	R\$2,0 8	R\$6.855,2 2	R\$3,57
28	22	KOMBI	MTA3104	2010	R\$0,86	R\$380,16	R\$256,62	R\$384,93	R\$3.521,1 5	R\$3.521,1 5	R\$8,0 0	R\$4.121,7 4	R\$9,37

Tabela 44 - Cálculo do custo das rotas do município de Lúna

ORD	KM	Tipo de Veículo	Placa	Ano fabricação veículo	Custo variável mensal	Remuneração do Capital	Depreciação do veículo	Custo fixo mensal veículo	Custo fixo mensal rota	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km
-----	----	-----------------	-------	------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	---------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------	--------------------

1	44	KOMBI	GUO5782	1988	R\$601,09	R\$44,61	R\$66,91	R\$2.955,79	R\$2.955,79	R\$3,36	R\$3.757,84	R\$4,27
2	32	MO	GKO1186	1989	R\$870,99	R\$303,18	R\$404,24	R\$3.601,51	R\$3.601,51	R\$5,63	R\$4.725,19	R\$7,38
3	68	KOMBI	MPZ2449	1977	R\$909,01	R\$16,10	R\$24,15	R\$2.879,77	R\$2.879,77	R\$2,12	R\$4.002,84	R\$2,94
4	20	KOMBI	GWD9170	1999	R\$304,67	R\$107,98	R\$161,97	R\$3.124,78	R\$3.124,78	R\$7,81	R\$3.623,21	R\$9,06
5	34	VAN	KQC0153	1994	R\$679,56	R\$200,72	R\$301,08	R\$3.373,30	R\$3.373,30	R\$4,96	R\$4.281,85	R\$6,30
6	10	KOMBI	HDQ1065	2005	R\$185,84	R\$148,59	R\$222,88	R\$3.233,07	R\$3.233,07	R\$16,17	R\$3.612,08	R\$18,06
7	26	ÔNIBUS	KNB0415	1991	R\$916,51	R\$538,53	R\$718,04	R\$4.196,59	R\$4.196,59	R\$8,07	R\$5.401,99	R\$10,39
8	34	KOMBI	MQP1890	1994	R\$478,05	R\$72,45	R\$108,67	R\$3.030,03	R\$3.030,03	R\$4,46	R\$3.706,29	R\$5,45
9	34	KOMBI	LAJ9921	1996	R\$481,71	R\$83,54	R\$125,31	R\$3.059,61	R\$3.059,61	R\$4,50	R\$3.741,40	R\$5,50
10	22	KOMBI	KNI1918	1999	R\$331,11	R\$107,98	R\$161,97	R\$3.124,78	R\$3.124,78	R\$7,10	R\$3.651,15	R\$8,30
11	38	KOMBI	GTM5788	1998	R\$540,21	R\$100,55	R\$150,82	R\$3.104,97	R\$3.104,97	R\$4,09	R\$3.851,13	R\$5,07
12	78	ÔNIBUS	MSB3616	2012	R\$2.518,88	R\$1.105,56	R\$1.474,07	R\$5.614,15	R\$5.614,15	R\$3,60	R\$8.592,55	R\$5,51
13	24	ÔNIBUS	KUZ2171	1991	R\$862,08	R\$538,53	R\$718,04	R\$4.196,59	R\$4.196,59	R\$8,74	R\$5.344,48	R\$11,13
14	32	ÔNIBUS	OCV3950	2011	R\$1.255,05	R\$1.069,56	R\$1.426,07	R\$5.524,15	R\$5.524,15	R\$8,63	R\$7.162,22	R\$11,19
15	72	KOMBI	KOV6479	1998	R\$989,77	R\$100,55	R\$150,82	R\$3.104,97	R\$3.104,97	R\$2,16	R\$4.326,09	R\$3,00
16	24	VAN	MTM5288	2000	R\$518,05	R\$251,72	R\$377,58	R\$3.509,30	R\$3.509,30	R\$7,31	R\$4.254,90	R\$8,86

Tabela 45 - Cálculo do custo das rotas do município de Piúma

OR D	K M	Tipo de Veículo	Placa	Ano fabricação do veículo	Custo Variável por km	Custo variável mensal	Remuneração do Capital	Depreciação do veículo	Custo fixo mensal veículo	Custo fixo mensal rota	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km
1	7	ÔNIBUS	ODR398 0	2013	R\$4,27	R\$598,4 0	R\$1.141,56	R\$1.522,07	R\$5.704,1 5	R\$5.704,1 5	R\$40,7 4	R\$6.658,6 4	R\$47,5 6
2	24	ÔNIBUS	JMI6341	2003	R\$1,99	R\$954,2 5	R\$817,83	R\$1.090,44	R\$4.894,8 4	R\$4.894,8 4	R\$10,2 0	R\$6.179,5 6	R\$12,8 7
3	18	ÔNIBUS	MSX404 7	2010	R\$2,40	R\$862,4 9	R\$1.034,64	R\$1.379,51	R\$5.436,8 5	R\$5.436,8 5	R\$15,1 0	R\$6.655,2 6	R\$18,4 9
4	8	ÔNIBUS	MTJ0837	2000	R\$3,08	R\$492,4 9	R\$738,17	R\$984,22	R\$4.695,6 8	R\$4.695,6 8	R\$29,3 5	R\$5.481,3 0	R\$34,2 6
5	50	KOMBI	MRO803 8	2008	R\$0,74	R\$739,3 5	R\$223,19	R\$334,78	R\$3.432,0 1	R\$3.432,0 1	R\$3,43	R\$4.407,0 4	R\$4,41
6	12	MO	MRR813 3	2007	R\$2,14	R\$513,2 3	R\$645,30	R\$860,41	R\$4.456,8 1	R\$4.456,8 1	R\$18,5 7	R\$5.250,8 5	R\$21,8 8
7	6	ÔNIBUS	MQC820 4	2004	R\$3,95	R\$473,6 6	R\$846,05	R\$1.128,06	R\$4.965,3 8	R\$4.965,3 8	R\$41,3 8	R\$5.746,3 5	R\$47,8 9

Tabela 46 - Cálculo do custo das rotas do município de São Roque do Canaã

OR D	KM	Tipo de Veículo	Placa	Ano fabricação do veículo	Custo Variável por km	Custo variável mensal	Remuneração do Capital	Depreciação do veículo	Custo fixo mensal veículo	Custo fixo mensal rota	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km
1	78	ÔNIBUS	JOV5912	2002	R\$1,55	R\$2.414,90	R\$790,46	R\$1.053,95	R\$4.826,42	R\$4.826,42	R\$3,09	R\$7.650,46	R\$4,90
2	69,6	ÔNIBUS	JOV5922	2002	R\$1,57	R\$2.186,28	R\$790,46	R\$1.053,95	R\$4.826,42	R\$4.826,42	R\$3,47	R\$7.408,93	R\$5,32
3	84,4	ÔNIBUS	JOV5752	2002	R\$1,53	R\$2.589,09	R\$790,46	R\$1.053,95	R\$4.826,42	R\$4.826,42	R\$2,86	R\$7.834,49	R\$4,64
4	55,2	ÔNIBUS	MSX4162	2013	R\$1,73	R\$1.910,23	R\$1.141,56	R\$1.522,07	R\$5.704,15	R\$5.704,15	R\$5,17	R\$8.044,59	R\$7,29
5	30,8	VAN	GZD7114	2000	R\$1,04	R\$639,32	R\$251,72	R\$377,58	R\$3.509,30	R\$3.509,30	R\$5,70	R\$4.383,02	R\$7,12
6	80,8	VAN	MPM9115	2013	R\$1,04	R\$1.687,65	R\$726,41	R\$1.089,61	R\$4.775,14	R\$4.775,14	R\$2,95	R\$6.827,94	R\$4,23
7	11,8	VAN	MTY8821	2011	R\$0,96	R\$227,60	R\$581,82	R\$872,73	R\$4.389,57	R\$378,63	R\$1,60	R\$640,48	R\$2,71
8	142,6	VAN	MTO0588	2000	R\$0,92	R\$2.633,12	R\$251,72	R\$377,58	R\$3.509,30	R\$3.509,30	R\$1,23	R\$6.489,47	R\$2,28
9	120,6	VAN	MSM7933	2008	R\$0,94	R\$2.271,97	R\$448,57	R\$672,86	R\$4.034,24	R\$3.155,19	R\$1,31	R\$5.733,79	R\$2,38
10	125	VAN	MTY8821	2011	R\$0,96	R\$2.411,02	R\$581,82	R\$872,73	R\$4.389,57	R\$4.010,93	R\$1,60	R\$6.784,79	R\$2,71
11	36	ÔNIBUS	LIS9437	1992	R\$1,66	R\$1.195,13	R\$558,11	R\$744,14	R\$4.245,53	R\$4.245,53	R\$5,90	R\$5.748,07	R\$7,98

12	40,8	ÔNIBUS	KOD731 0	1997	R\$1,67	R\$1.361,2 0	R\$665,46	R\$887,28	R\$4.513,9 1	R\$4.513,9 1	R\$5,5 3	R\$6.207,0 5	R\$7,6 1
13	33,6	VAN	MSM793 3	2008	R\$0,94	R\$632,99	R\$448,57	R\$672,86	R\$4.034,2 4	R\$879,06	R\$1,3 1	R\$1.597,4 7	R\$2,3 8
14	162	VAN	MTY882 2	2011	R\$0,95	R\$3.088,0 3	R\$581,82	R\$872,73	R\$4.389,5 7	R\$4.389,5 7	R\$1,3 5	R\$7.900,0 8	R\$2,4 4
15	50,4	ÔNIBUS	MPI3108	1996	R\$1,51	R\$1.521,9 5	R\$642,66	R\$856,88	R\$4.456,9 1	R\$2.752,8 0	R\$2,7 3	R\$4.516,2 7	R\$4,4 8
16	33,3	ÔNIBUS	MPI3118	1996	R\$1,50	R\$997,01	R\$642,66	R\$856,88	R\$4.456,9 1	R\$1.661,9 8	R\$2,5 0	R\$2.809,2 3	R\$4,2 2
17	31,2	ÔNIBUS	MPI3108	1996	R\$1,51	R\$942,16	R\$642,66	R\$856,88	R\$4.456,9 1	R\$1.704,1 1	R\$2,7 3	R\$2.795,7 9	R\$4,4 8
18	56	ÔNIBUS	MPI3118	1996	R\$1,50	R\$1.676,6 6	R\$642,66	R\$856,88	R\$4.456,9 1	R\$2.794,9 3	R\$2,5 0	R\$4.724,2 3	R\$4,2 2
19	42,8	VAN	MQC313 2	2004	R\$1,04	R\$886,24	R\$351,48	R\$527,22	R\$3.775,3 3	R\$3.775,3 3	R\$4,4 1	R\$4.924,9 5	R\$5,7 5
20	34	VAN	EIY1250	2008	R\$1,12	R\$761,35	R\$448,57	R\$672,86	R\$4.034,2 4	R\$4.034,2 4	R\$5,9 3	R\$5.066,5 5	R\$7,4 5
21	53,2	VAN	OYD021 6	2013	R\$1,12	R\$1.195,4 4	R\$726,41	R\$1.089,61	R\$4.775,1 4	R\$4.775,1 4	R\$4,4 9	R\$6.307,9 2	R\$5,9 3

Tabela 47 - Cálculo do custo das rotas do município de Mucuri

OR D	KM	Tipo de Veículo	Placa	Ano fabricação do veículo	Custo Variável por km	Custo variável mensal	Remuneração do Capital	Depreciação do veículo	Custo fixo mensal veículo	Custo fixo mensal rota	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km
1	60	ÔNIBUS	LBK1333	1996	R\$1,56	R\$1.876,23	R\$642,66	R\$856,88	R\$4.456,91	R\$4.456,91	R\$3,71	R\$6.690,97	R\$5,58
2	60	ÔNIBUS	MPR1069	1992	R\$1,42	R\$1.708,99	R\$558,11	R\$744,14	R\$4.245,53	R\$1.498,42	R\$1,25	R\$3.388,63	R\$2,82
3	90	ÔNIBUS	MQT3100	1999	R\$1,48	R\$2.658,06	R\$713,19	R\$950,92	R\$4.633,23	R\$3.626,01	R\$2,01	R\$6.639,12	R\$3,69
4	9	ÔNIBUS	MQT3100	1999	R\$1,48	R\$265,81	R\$713,19	R\$950,92	R\$4.633,23	R\$362,60	R\$2,01	R\$663,91	R\$3,69
5	100	ÔNIBUS	OVF9597	2013	R\$1,46	R\$2.925,58	R\$1.141,56	R\$1.522,07	R\$5.704,15	R\$2.852,08	R\$1,43	R\$6.104,10	R\$3,05
6	100	ÔNIBUS	OVF9597	2013	R\$1,46	R\$2.925,58	R\$1.141,56	R\$1.522,07	R\$5.704,15	R\$2.852,08	R\$1,43	R\$6.104,10	R\$3,05
7	110	ÔNIBUS	MPR1069	1992	R\$1,42	R\$3.133,15	R\$558,11	R\$744,14	R\$4.245,53	R\$2.747,11	R\$1,25	R\$6.212,49	R\$2,82
8	16	ÔNIBUS	MQT3100	1999	R\$1,48	R\$472,54	R\$713,19	R\$950,92	R\$4.633,23	R\$644,62	R\$2,01	R\$1.180,29	R\$3,69
9	102	ÔNIBUS	MPC0575	1996	R\$1,42	R\$2.897,70	R\$642,66	R\$856,88	R\$4.456,91	R\$2.228,46	R\$1,09	R\$5.415,78	R\$2,65
10	102	ÔNIBUS	MPC0575	1996	R\$1,42	R\$2.897,70	R\$642,66	R\$856,88	R\$4.456,91	R\$2.228,46	R\$1,09	R\$5.415,78	R\$2,65
11	140	MO	LNf3682	2000	R\$1,23	R\$3.441,92	R\$392,11	R\$522,82	R\$3.823,83	R\$3.823,83	R\$1,37	R\$7.676,27	R\$2,74

12	90	MO	MRA080 6	2008	R\$1,31	R\$2.358,4 3	R\$674,45	R\$899,27	R\$4.529,6 9	R\$4.529,6 9	R\$2,5 2	R\$7.277,3 0	R\$4,0 4
13	11 8	MO	LMY335 7	2002	R\$1,24	R\$2.930,2 6	R\$410,51	R\$547,35	R\$3.869,8 4	R\$3.869,8 4	R\$1,6 4	R\$7.184,3 0	R\$3,0 4
14	80	MO	MPC007 5	1996	R\$1,26	R\$2.018,4 9	R\$357,47	R\$476,62	R\$3.737,2 2	R\$3.737,2 2	R\$2,3 4	R\$6.080,9 1	R\$3,8 0

Tabela 48 – Cálculo do custo de Santa Maria de Jetibá

OR D	KM	Tipo de Veículo	Placa	Ano fabricação do veículo	Custo Variável por km	Custo variável mensal	Remuneração do Capital	Depreciação do veículo	Custo fixo mensal veículo	Custo fixo mensal rota	Custo fixo por km rota	Custo total mensal rota	Custo total por km
1	100	ÔNIBUS	DAJ0907	2001	R\$1,50	R\$3.004,90	R\$763,92	R\$1.018,56	R\$4.760,06	R\$4.760,06	R\$2,38	R\$8.203,68	R\$4,10
2	76	KOMBI	MSM4041	2002	R\$0,69	R\$1.053,04	R\$132,00	R\$198,00	R\$3.188,83	R\$3.188,83	R\$2,10	R\$4.481,54	R\$2,95
3	120	ÔNIBUS	MPB2531	2003	R\$1,49	R\$3.567,02	R\$817,83	R\$1.090,44	R\$4.894,84	R\$4.894,84	R\$2,04	R\$8.939,96	R\$3,72
4	90	MO	MTY8822	2011	R\$1,24	R\$2.225,73	R\$794,74	R\$1.059,66	R\$4.830,41	R\$1.857,85	R\$1,03	R\$4.314,31	R\$2,40
5	66	ÔNIBUS	MRV4679	2001	R\$1,47	R\$1.937,91	R\$763,92	R\$1.018,56	R\$4.760,06	R\$2.380,03	R\$1,80	R\$4.561,91	R\$3,46
6	66	ÔNIBUS	MRV4679	2011	R\$1,51	R\$1.988,34	R\$1.069,56	R\$1.426,07	R\$5.524,15	R\$2.762,08	R\$2,09	R\$5.018,82	R\$3,80
7	144	ÔNIBUS	MTY8822	2001	R\$1,42	R\$4.093,48	R\$763,92	R\$1.018,56	R\$4.760,06	R\$2.929,27	R\$1,02	R\$7.419,53	R\$2,58
8	24	ÔNIBUS	MPX3659	1997	R\$1,88	R\$903,96	R\$665,46	R\$887,28	R\$4.513,91	R\$4.513,91	R\$9,40	R\$5.723,98	R\$11,92
9	24	ÔNIBUS	PRH6889	2001	R\$1,95	R\$936,45	R\$763,92	R\$1.018,56	R\$4.760,06	R\$4.760,06	R\$9,92	R\$6.018,36	R\$12,54
10	16	ÔNIBUS	KNM4849	2001	R\$2,25	R\$718,72	R\$763,92	R\$1.018,56	R\$4.760,06	R\$4.760,06	R\$14,88	R\$5.788,33	R\$18,09
11	32	ÔNIBUS	MTA4904	2011	R\$1,96	R\$1.255,05	R\$1.069,56	R\$1.426,07	R\$5.524,15	R\$5.524,15	R\$8,63	R\$7.162,22	R\$11,19