

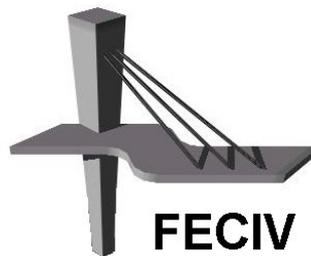


UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Dissertação DE MESTRADO

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA NA TARIFA E
DEMANDA DA RETIRADA DOS COBRADORES
DOS ÔNIBUS DO TRANSPORTE PÚBLICO DE
UBERLÂNDIA (MG)**

WALDISON FRANÇA FURTADO



FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL



Waldison França Furtado

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA NA TARIFA E DEMANDA DA
RETIRADA DOS COBRADORES DOS ÔNIBUS DO
TRANSPORTE PÚBLICO DE UBERLÂNDIA (MG)**

Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia Civil**.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Camilla Miguel Carrara Lazzarini

Uberlândia, julho de 2018.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

F992a Furtado, Waldison França, 1992-
2018 Análise da influência na tarifa e demanda da retirada dos cobradores dos ônibus do transporte público de Uberlândia (MG) [recurso eletrônico] / Waldison França Furtado. - 2018.

Orientadora: Camilla Miguel Carrara Lazzarini.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.
Modo de acesso: Internet.
Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.1212>
Inclui bibliografia.
Inclui ilustrações.

1. Engenharia civil. 2. Transportes coletivos - Uberlândia (MG) - Aspectos econômicos. I. Lazzarini, Camilla Miguel Carrara, 1980- (Orient.) II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

CDU: 624

Maria Salete de Freitas Pinheiro - CRB6/1262



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil
Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1Y - Bairro Santa Monica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
Telefone: 34 3239-4137 - www.feciv.ufu.br/ppgec - posgradcivil@ufu.br



ATA

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL - PPGEC

ATA Nº: 224/2018

CANDIDATO: Waldison França Furtado **Nº. Matrícula:** 11622ECV017

ORIENTADOR: Prof.^a Dr.^a Camilla Miguel Carrara Lazzarini

TÍTULO: “Análise da influência na tarifa e demanda da retirada dos cobradores dos ônibus do transporte público de Uberlândia (MG)”.

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Engenharia Urbana, Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

LINHA DE PESQUISA: Engenharia Urbana

PROJETO DE PESQUISA: Infraestrutura Urbana

DATA DA DEFESA: 23 de agosto de 2018

LOCAL: Sala de Projeções Prof. Celso Franco de Gouvêa, bloco 1Y.

HORÁRIO INÍCIO/TÉRMINO: 09: 10/11:12 horas

Reuniu-se na **Sala de Projeções Prof. Celso Franco de Gouvêa, bloco 1Y - Campus Santa Mônica** da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do PPGEC, assim composta pelos professores doutores: **William Rodrigues Ferreira – IG/UFU; Daniel Anijar de Matos – FAENG/UFMS e Camilla Miguel Carrara Lazzarini – FECIV/UFU** orientadora do candidato. Ressalta-se que o **Prof. Dr. Daniel Anijar de Matos** participou da banca via webconferência desde a cidade de Campo Grande/MS e os demais membros da banca e o aluno participaram in loco.

Iniciando os trabalhos a presidente da mesa **Prof.^a Dr.^a Camilla Miguel Carrara Lazzarini** apresentou a Comissão Examinadora e concedeu ao discente a palavra para a exposição do trabalho. A seguir, a senhora presidente concedeu a palavra aos examinadores, que passaram a arguir o candidato. Ultimada a arguição, a Banca, em sessão secreta, atribuiu os conceitos finais. Em face do resultado obtido, a Banca Examinadora considerou o candidato **aprovado**. Esta defesa de Dissertação de Mestrado Acadêmico é parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre. O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU. Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos e foi lavrada a presente ata que após lida e aprovada foi assinada pela Banca Examinadora.

Membros titulares:

Prof.^a Dr.^a Camilla Miguel Carrara Lazzarini – FECIV/UFU

Prof. Dr. Daniel Anijar de Matos – FAENG/UFMS

Prof. Dr. William Rodrigues Ferreira – IG/UFU

Uberlândia, 23 de agosto de 2018.



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Anijar de Matos, Usuário Externo**, em 10/09/2018, às 11:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **William Rodrigues Ferreira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 10/09/2018, às 15:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Camilla Miguel Carrara Lazzarini, Presidente**, em 10/09/2018, às 15:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0698279** e o código CRC **66F108E1**.

A AGRADECIMENTOS

A Professora Dr^a Camilla Miguel Carrara Lazzarini pela atenção e apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

A minha família pelo respeito e apoio às minhas decisões.

Aos amigos que compartilharam comigo esta etapa de realização de um sonho.

À coordenação do Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil, à secretaria, pela solicitude.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo auxílio financeiro.

FURTADO, Waldison França. Análise da influência na tarifa e demanda da retirada dos cobradores dos ônibus no transporte público de Uberlândia (MG). 2018. 84 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

RESUMO

Historicamente, a redução da tarifa do transporte público é objeto de reivindicação popular, mas é fato que nas últimas décadas, os reajustes tarifários têm sido desproporcionais ao aumento do poder aquisitivo da população, contribuindo para a redução do número de deslocamentos realizados. Ao mesmo tempo, a demanda de passageiros tem reduzido de forma que compromete a eficiência e o custeio do sistema de transporte público. Algumas cidades brasileiras, visando reduzir os custos e tornar o sistema mais atrativo aos usuários, adotaram a retirada dos cobradores como alternativa. Porém, essa solução não necessariamente gerou impacto positivo ao usuário, pois não houve diminuição significativa no preço da tarifa. Nesse sentido, o objetivo principal deste trabalho é mensurar o impacto no preço da tarifa devido a retirada dos cobradores do transporte público de Uberlândia – MG, subsidiando os gestores públicos e privados na tomada de decisão acerca desta mudança. Pretende-se, ainda, prever a demanda de passageiros com a alteração do valor cobrado do usuário. Para tanto, utilizou-se uma nova formulação baseada nos conceitos do Geipot (1996) para apurar os custos da tarifa com e sem cobradores. Concluiu-se que mantendo apenas os cobradores nas estações, a tarifa reduz de R\$4,00 para R\$3,65 e proporcionando um aumento na demanda média mensal de 2,76%.

Palavras-chave: mobilidade urbana, transporte público, Geipot, custos no transporte público, tarifa.

Furtado, W. F. Analysis of the influence in the fare and demand of the bus ticket revisers withdrawal in the public transport of Uberlandia (MG).2018. 84 p. MSc Dissertation, College of Civil Engineering, Federal University of Uberlandia, 2018.

ABSTRACT

Historically, the reduction of the public transport fare is a popular request, but it is due to the fact that in recent decades, fare adjustments have been disproportionate compared to the increase in the purchasing power of the population, contributing to the reduction of the number of displacements. At the same time, the demand of passengers has reduced in a way that compromises the efficiency and costing of the transit system. Some Brazilian cities aimed to reduce the cost of public transport and make the system more attractive to users, so they have adopted the withdrawal of bus ticket collectors as an alternative. However, this solution have not necessarily generate a positive impact on the user since there was no significant change to the price of the fare. In this sense, the main objective of this work is to measure the impact of the price of the fare by means of withdrawing the public transport collectors of Uberlandia - MG, subsidizing the public and private managers of the decision made about this change and its intent to predict the demand of passengers with the change of the amount charged from the user. For this, a new formulation based on the concepts of Geipot (1996) was used to determine the costs of the fare with and without collectors. It was concluded that keeping only the collectors in the stations, the tariff reduces from R \$ 4.00 to R \$ 3.65 and providing an increase in average monthly demand of 2.76%.

Keywords: urban mobility, public transport, Geipot, costs of public transport, fare.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Classe de rendimento nominal mensal domiciliar em Uberlândia em 2010.....	33
Gráfico 2 - População por grupos de idade de Uberlândia em 2000 e 2010 (em %)	34
Gráfico 3 - Frota emplacada e população de Uberlândia	35
Gráfico 4 - Taxa de motorização (TM) de Uberlândia.....	36
Gráfico 5 - Variação percentual da frota de veículos leves e motocicletas em Uberlândia...	37
Gráfico 6 - Taxa de motorização (TM) de Uberlândia.....	38
Gráfico 7 - Demanda anual de passageiros do transporte público de Uberlândia.....	38
Gráfico 8 - Quilometragem anual percorrida e total de passageiros transportados no ano.	39
Gráfico 9 - Variação da quilometragem percorrida e do Índice Equivalente de Passageiros por Quilômetro (IPKe) do transporte público de Uberlândia	39
Gráfico 10 - Preço da tarifa do transporte público de Uberlândia.....	42
Figura 12 - Estrutura do Sistema Integrado de Transportes	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Coeficiente de consumo de combustível (L/km).....	15
Tabela 2 - Coeficiente de consumo de combustível em diversas cidades brasileiras (L/km)	16
Tabela 3 - Coeficiente de consumo de lubrificantes equivalente ao óleo diesel (L/km).....	17
Tabela 4 - Coeficiente de consumo de rodagem.....	18
Tabela 5 - Coeficiente de rodagem adotado pela cidade de Goiânia.....	18
Tabela 6 - Coeficiente de fator de utilização do pessoal operacional	25
Tabela 7 - Coeficiente de pessoal de manutenção e administrativo	25
Tabela 8 - Composição da frota do transporte público de Uberlândia (2017)	40
Tabela 9 - Preço dos veículos do transporte público de Uberlândia (2018).....	47
Tabela 11 – Coeficiente e custo dos lubrificantes do transporte público de Uberlândia.....	49
Tabela 12 - Custo de rodagem do transporte público de Uberlândia	50
Tabela 13 – Custo de peças e acessórios do transporte público de Uberlândia.....	51
Tabela 14 - Coeficiente de depreciação dos veículos do transporte público de Uberlândia	52
Tabela 15 – Custo de depreciação dos veículos do transporte público de Uberlândia.....	53
Tabela 16 – Custo de depreciação de máquinas, instalações e equipamentos do transporte público de Uberlândia.....	54
Tabela 17 - Coeficiente de remuneração dos veículos do transporte público de Uberlândia	55
Tabela 18 – Custo de depreciação dos veículos do transporte público de Uberlândia.....	56
Tabela 19 – Remuneração de capital dos veículos do transporte público de Uberlândia ...	57
Tabela 20 – Salários e coeficientes de custo de pessoal operacional	58
Tabela 21 - Demanda de cobradores nas estações.....	62
Tabela 22 – Custo com pessoal do transporte público de Uberlândia.....	64
Tabela 23 – Custo com pessoal operacional sem cobradores nos ônibus	64
Tabela 24 - Componentes do custo administrativo	65
Tabela 25 – Coeficiente de consumo e custo do combustível por quilômetro (R\$/km)	68
Tabela 26 - Custo de rodagem do transporte público de Uberlândia adotando os coeficientes utilizados em Porto Alegre (RS)	70

Tabela 27 - Custo de depreciação e de remuneração de capital do transporte público de Uberlândia	71
Tabela 28 - Cálculo da tarifa final do transporte público de Uberlândia	73
Tabela 29 – Desvio padrão e tendência de viés da previsão	75

SÍMBOLOS, ABREVIATURAS E SIGLAS

SÍMBOLOS

Km – Quilômetro

L – Litro

ABREVIATURAS

IPKe – Índice de passageiros equivalentes por quilômetro

Pass - passageiro

PMM – Percurso Médio Mensal

Veic – veículo

SIGLAS

AGR – Agência Goiana de Regulação

CGO – Custo de Gerenciamento Operacional

CIP – Conselho Interministerial de Preços

COFINS – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito

DETESC – Departamento de Transporte da Escola de Engenharia de São Carlos

DPVAT – Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre

EBTU – Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INSS – Instituto Nacional do Seguro Social

IPVA – Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores

ISS – Imposto Sobre Serviços

GEIPOT – Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, antigo Grupo Executivo de
Integração da Política de Transportes

MEC – Ministério da Educação

MMA – Ministério do Meio Ambiente

OIT – Organização Internacional do Trabalho

PIS – Programa de Integração Social

SIT – Sistema Integrado de Transportes

SETTRAN – Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes de Uberlândia

PROCONVE – Programa de controle de poluição do ar por veículos automotores

URBS – Urbanização de Curitiba S.A.

SUMÁRIO

Sumário

AGRADECIMENTOS	ix
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	xiii
LISTA DE TABELAS.....	xiv
SÍMBOLOS, ABREVIATURAS E SIGLAS	xvi
SUMÁRIO	xviii
CAPÍTULO 1.....	7
1. INTRODUÇÃO	7
1.1 Objetivos	9
1.1.1 Objetivo Geral.....	9
1.1.2 Objetivos Específicos	9
1.2 Justificativa	9
1.3 Estruturação do texto	10
CAPÍTULO 2.....	12
2. Revisão bibliográfica	12
2.1 A metodologia Geipot e interfaces com outras metodologias	14
2.1.1 Custos variáveis	15
2.1.2 Custos fixos.....	20
2.1.3 Tributos.....	26
2.1.4 Dados operacionais	27
2.1.5 Cálculo Final da Tarifa	27
2.2 Previsão de demanda.....	28
2.2.1 Elasticidade	28

2.2.2 Previsão de demanda por regressão linear	30
CAPÍTULO 3	32
3. O Município de Uberlândia e o sistema integrado de transportes - sit	32
O município de Uberlândia	32
3.2 O transporte público de Uberlândia	39
CAPÍTULO 4	46
4. Cálculo tarifário de Uberlândia	46
4.1 A planilha tarifária de Uberlândia, MG	46
4.1.1 Custo do veículo novo	46
4.1.2 Custos variáveis	47
4.1.3 Custos fixos	51
4.1.4 Tributos	66
4.1.5 Cálculo da tarifa	66
CAPÍTULO 5	67
5. Resultados e Discussões	67
CAPÍTULO 6	76
6. CONCLUSÕES	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
ANEXO	84

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

O transporte de pessoas e cargas é fundamental para a economia à medida que as atividades se desenvolvem. Com o desenvolvimento da sociedade, demanda-se uma circulação cada vez mais fluída e por um custo reduzido. Os problemas decorrentes dessa circulação contemplam aspectos sociais, econômicos e ambientais. À medida que, pelos avanços das comunicações, os deslocamentos têm sido otimizados, verificaram-se impactos nas características dos deslocamentos humanos. Como consequência, tem-se observado a redução no número de passageiros do transporte público em função de diversos fatores: busca de alternativas de transportes, avanço das telecomunicações, redução do crescimento populacional, maior exigência com relação ao conforto e segurança. Consequentemente, os gestores do transporte público têm sofrido pressão para oferecer um sistema de transporte com mais conforto para os usuários e operadores, maior agilidade, maior tecnologia e maior preocupação ambiental.

Aliado à isso, destaca-se a pressão dos passageiros por uma redução do valor da tarifa, exigência de maior lucratividade por parte das empresas operadoras do transporte público e a mediação por parte do poder público municipal deste conflito de interesses entre as partes.

Não são raras as manifestações populares contra os reajustes de tarifa e muito menos se trata de um problema recente. Ainda no século XIX, visando equilibrar as finanças públicas, o imperador D. Pedro II implantou a cobrança de tarifa nos bondes da capital, ainda Rio de Janeiro, de um vintém (equivalente à vinte réis, esta a menor moeda do Império). Este ato, aprovado pelo parlamento em outubro de 1879 e em vigor a partir de 1º de janeiro de 1880, desencadeou revoltas pela capital do Império. Bondes foram destruídos, trilhos arrancados, operadores espancados e cavalos esfaqueados, 3 manifestantes morreram e outros diversos feridos. A revolta ficou conhecida como Motim do Vintém (GRAHAM, 2011) ou Revolta do Vintém (SOUSA, 2015).

Em várias regiões do país há estudos sobre manifestações populares contra o ajuste da tarifa do transporte público. Na Região Metropolitana de Porto Alegre, em 2004, houve depredação de vários ônibus (ROSA FILHO, 2011). A Revolta da Catraca ou as diversas manifestações pelo país em 2013, que inicialmente era em prol do transporte público, ampliaram-se e incorporaram reivindicações por melhorias em diversos serviços públicos.

Mesmo diante de tamanha pressão por parte da sociedade, a tarifa do transporte público teve aumento do preço desproporcional à renda da população durante o período de 1995 à 2003, redução de 30% dos passageiros pagantes nas nove maiores regiões metropolitanas no país (CARVALHO e PEREIRA, 2012).

Por ser um serviço público essencial, conforme dispõe a Constituição Federal de 1988, além de comprometer parte significativa da renda da população de menor renda, a tarifação do transporte público deve ser objeto de estudo visando identificar os custos e analisar possibilidades de alternativas mais eficientes e eficazes. Verroni (2006) coloca como questão principal na apuração da tarifa se o cálculo concilia a capacidade dos usuários de pagamento, de rentabilidade e expansão para os operadores e, do Poder Público, de subsidiar ou não as tarifas.

Moura (2005) calcula a tarifa utilizando os métodos Geipot, DETESC, e os dois modelos de Goiânia e conclui que em todas, a despesa com pessoal é responsável pelo maior percentual do preço da tarifa. Nesse sentido, diversos gestores têm adotado a eliminação do cargo de cobradores dos ônibus, visando reduzir os custos com funcionários.

Em muitos municípios brasileiros, o transporte público é intensivo na geração de emprego, seja em função da baixa tecnologia na bilhetagem, demandando o cobrador, seja por exigência dos usuários na manutenção deste funcionário. Porém, na atual conjuntura econômica, a eliminação do cobrador no intuito de reduzir a tarifa deve considerar o desemprego a ser incrementado, uma vez que, segundo dados da Organização Internacional do Trabalho – OIT, em 2017 a taxa de desemprego no Brasil estava em 12,9%, com projeção de cair para 11,9% em 2018 (INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION, 2018). Mesmo com a queda percentual de 1% entre 2017 e 2018, quando comparados com indicadores na década passada, no período de janeiro à outubro de 2008, o desemprego no Brasil caiu de 9,5% para 8,0% (ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO, 2009). Portanto, são consideráveis os elevados índices de desemprego quando comparados à década passada, e ao adotar a retirada dos

cobradores como alternativa de redução de custos no transporte público, pode-se contribuir para acentuar esta conjuntura.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo principal deste trabalho é avaliar o impacto dos cobradores no preço da tarifa cobrada dos usuários do transporte público de Uberlândia, identificando, principalmente a diferença no valor a ser cobrado na tarifa de um sistema com cobrador e outro sem.

1.1.2. Objetivos Específicos

Como objetivos específicos, destacam-se:

- Analisar os coeficientes apontados por Geipot e Uberlândia e comparar com os adotados por algumas cidades brasileiras;
- Estimar o crescimento da frota de automóveis de Uberlândia;
- Identificar e mensurar os custos pertinentes ao transporte público que mais impactam na tarifa,
- Avaliar as oscilações de demanda ao longo dos anos recentes do transporte público e;
- Estimar a demanda de usuários considerando o sistema sem cobrador.

1.2. Justificativa

Durante a década de 1960, a administração tarifária era de atribuição do Conselho Interministerial de Preços (CIP). Este tinha como atribuição “fixar e fazer executar as medidas destinadas a implementação da sistemática reguladora de preços” prevista no Decreto Federal nº 63.196, de 29 de agosto de 1968 (BRASIL, 1968). As empresas operadoras do transporte público enviavam os dados referentes aos insumos e do custo médio por quilômetro para o poder público municipal, que deveria analisar e posteriormente repassar para a CIP. Porém, muitos dos municípios não dispunham de pessoal qualificado para analisar, repassando os dados enviados pelas empresas à CIP (MOURA, 2005; FERREIRA NETTO, 1983).

Conforme a Constituição de 1988, em seu art. 30, compete aos municípios organizar e

prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluindo o de transporte coletivo, que tem caráter essencial. Porém, os municípios, de um modo geral, não dispõem de recursos técnicos necessários para monitorar os custos e a eficiência do sistema de transporte público, implicando na tarifa cobrada do usuário.

Para Santos (2002), há uma tendência de mudança referente à questão política do setor de transporte urbano, principalmente na cobrança da tarifa. Isso se dá, conforme citado pela autora, em virtude da legislação de concessões (lei federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995) por introduzir novas formas de cobranças. Assim sendo, o art. 13 da referida lei determina que “as tarifas poderão ser diferenciadas em função das características técnicas e dos custos específicos provenientes do atendimento aos distintos segmentos de usuários” (BRASIL, 1995).

Portanto, a apuração da tarifa é influenciada pelo conflito de interesses de diversos segmentos: dos usuários, querendo pagar o menor preço possível; das empresas operadoras do transporte público, buscando a maior lucratividade e, do poder público municipal, que a princípio busca equilibrar esses interesses, fato nem sempre observado.

Este trabalho busca contribuir nas discussões sobre o custeio do transporte público, bem como subsidiar o poder público municipal, os operadores e os usuários na tomada de decisão sobre a retirada dos cobradores do transporte público urbano e, conseqüentemente, o impacto no valor da tarifa paga pelo usuário.

1.3. Estruturação do texto

Este trabalho está organizado em 5 capítulos estruturados da seguinte maneira: o primeiro capítulo traça um panorama desta pesquisa, dos seus objetivos e justificativas; o segundo capítulo aborda um panorama geral sobre os estudos tarifários e políticas públicas de inclusão social que impactam no preço da tarifa, além de apresentar o cálculo tarifário proposto por Geipot. O terceiro capítulo apresenta informações sobre o perfil da população de Uberlândia, da frota de automóveis, do sistema de transporte público urbano do município de Uberlândia e evolução da demanda. O quarto capítulo aborda a metodologia de cálculo da tarifa regulamentada pelo poder público municipal de Uberlândia e propõe o cálculo sem os cobradores. O quinto capítulo apresenta os resultados obtidos nas

simulações com/sem cobradores e a projeção de demanda de usuários frente à nova tarifa apurada, e ainda é apresentada uma discussão dos resultados e sugeridas contribuições para futuras pesquisas no cálculo tarifário.

CAPÍTULO 2

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O cálculo da tarifa do transporte público no Brasil baseia-se principalmente na metodologia proposta pelo Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes – GEIPOT. Foi criado pelo decreto 57.003, de 11 de outubro de 1965, de forma que buscou “traçar as diretrizes para o atendimento integrado, eficiente e econômico da presente e futura demanda de transportes no País” (BRASIL, 1965). Dentre suas contribuições para o setor de transporte urbano, destaca-se o lançamento, em 1982, das “Instruções Práticas para o Cálculo de Tarifas de Ônibus Urbanos” conjuntamente com a Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos – EBTU, criada pela lei federal 6.261, de 14 de novembro de 1975.

Em 1996, uma atualização da metodologia foi disponibilizada, buscando adequar os coeficientes de consumo e demais índices de uso adotados, principalmente em função dos avanços tecnológicos e sociais (GEIPOT, 1996). Vale ressaltar, que não houve nenhuma mudança conceitual nesta nova proposta e é a partir desta metodologia que vários municípios brasileiros determinam a tarifa do transporte público.

Em ambas as propostas do Geipot (1996), entende-se por tarifa como “o rateio do custo total do serviço entre os usuários pagantes”. Custos, segundo Martins (2010), pode ser entendido como os gastos com um bem ou serviço, utilizados na produção de outro bem ou serviço. No caso do transporte urbano, todos os insumos utilizados no deslocamento dos usuários e atividades de apoio à prestação são considerados neste conceito. A Associação Nacional dos Transportes Públicos (ANPT) publicou em agosto de 2017 o Método de Cálculo e Instruções Práticas, a partir de estudos desenvolvidos em parceria com diversas entidades, como o Fórum Nacional de Secretários e Dirigentes Públicos de Mobilidade Urbana, Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU) e Frente Nacional de Prefeitos. ANTP (2017) incorpora itens que, em função da evolução tecnológica não eram contemplados por Geipot (1996), como o ARLA 32 - Agente

Redutor Líquido de Óxido de Nitrogênio Automotivo, remuneração pela prestação de serviços a partir de um fator de correlação entre os custos ambientais, custos dos itens de bilhetagem eletrônica e riscos associados aos custos de operação.

De forma geral, no Brasil, a tarifa do transporte público corresponde à principal receita de financiamento da operação do transporte, portanto, ela visa custear todos os insumos necessários à prestação do serviço. Como consequência, os custos estão em constante variação em função dos preços do mercado (BAROUCHE, 2015), bem como custeia quaisquer melhorias incorporadas ao sistema: tecnologia da frota, obrigações legais, subsídios e ineficiências do sistema: bairros de baixa densidade e horários de baixa demanda.

Desta forma, a tarifa pode ser representada pela Equação 1:

$$T = \frac{CT}{P} \quad (1)$$

Em que:

T: tarifa;

CT: custo total;

P: número de passageiros pagantes.

O poder público municipal pode subsidiar a tarifa de forma indireta, por meio de desonerações fiscais, mais comum com o Imposto Sobre Serviços (ISS); bem como de forma direta, por meio de repasses financeiros às empresas. Porém, em casos onde o poder público concede subsídio ao usuário sem fazer a devida compensação financeira, afirma-se que há subsídio negativo. Por sua vez, este reflete no denominador da Equação 1, ou seja, na redução do número de passageiros pagantes da equação geral da tarifa, elevando seu valor. Portanto, esta política tarifária de um grupo de usuários custear a tarifa de outros é denominada subsídio cruzado e não está presente apenas no setor de transporte público.

Barouche (2015) ressalta que o subsídio cruzado está presente em outros serviços públicos, como água e energia, de forma que o usuário que possui melhores condições financeiras subsidia àqueles de menor renda. Este mecanismo é assegurado pela lei federal 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, ao dispor no art. 13, que as tarifas poderão ser diferenciadas em função das características técnicas e dos custos específicos provenientes do atendimento

aos distintos segmentos de usuários. (BRASIL, 1995).

Gomide (2003) destaca que, como a tarifa do transporte público é calculada pelo rateio dos custos operacionais pelos usuários pagantes e que, a concessão de tais isenções, não obedece critérios de renda, incorre em usuários de menor renda subsidiarem usuários de maior renda. O autor considera esta política tarifária regressiva, podendo gerar situações em que pobres subsidiam ricos (GOMIDE, 2003, p. 21).

Diversas são as categorias de usuários que recebem subsídios sem que o poder público faça a devida compensação financeira, como, por exemplo, os passageiros maiores de 65 anos. A estes, conforme dispõe a lei federal 10.741, de 1º de outubro de 2003, fica assegurada a gratuidade dos transportes coletivos públicos urbanos e semi-urbanos, exceto nos serviços seletivos e especiais, quando prestados paralelamente aos serviços regulares (BRASIL, 2003). A partir de estudos identificando o envelhecimento da população brasileira, Pereira *et al.* (2015) estimaram um aumento de 8,5% na tarifa do transporte público urbano da Região Metropolitana de São Paulo até 2030. Até o ano de 2050, estima-se aumento de 21%, caso seja mantido este mecanismo de subsídio.

2.1 A metodologia Geipot e interfaces com outras metodologias

Para o cálculo da tarifa faz-se necessário conhecimento dos seguintes elementos: número de passageiros transportados, quilometragem percorrida e custo quilométrico.

O custo quilométrico é obtido pela soma dos custos variáveis e custos fixos. Os custos variáveis, para Geipot (1996), correspondem à parcela do custo operacional diretamente relacionada com a quilometragem percorrida, ou seja, está em função da quantidade de produção. Considera-se como custos variáveis os gastos com combustível, lubrificantes, rodagem, peças e acessórios. Nesse sentido, são utilizados coeficientes fixos de consumo dos insumos variáveis e o preço de aquisição destes insumos e do veículo novo.

Radel, Granemann e Tedesco (2014) apontam que os coeficientes de consumo variáveis se tornaram obsoletos em função da evolução tecnológica e de incrementos da eficiência operacional. Embora Geipot (1996) aponte a necessidade de atualização destes coeficientes para a realidade local, o poder público municipal dificilmente dispõe de pessoal para coletar os indicadores das empresas.

Em municípios em que há levantamento destes coeficientes, como Curitiba, os dados são

fornechos pelas empresas. Por outro lado, são poucas pesquisas acadêmicas que visam atualizar estes coeficientes, tendo como consequência a desconsideração dos avanços tecnológicos acumulados dos levantamentos do Geipot na década de 1990 aos dias atuais.

2.1.1 Custos variáveis

Os custos variáveis são apurados, conforme Geipot (1996), a partir do somatório dos custos dos seguintes elementos: combustível, lubrificantes, rodagem e peças e acessórios.

Combustível:

O custo do combustível é apurado pela multiplicação do preço do óleo diesel pelo coeficiente de consumo de cada tipo de veículo, conforme Equação 2:

$$\text{Coeficiente de consumo} = \frac{\text{combustível consumido (l)}}{\text{quilometragem percorrida (km)}} \quad (2)$$

A partir de informações coletadas em diversas cidades brasileiras, Geipot (1996) estimou o consumo de combustível por tipo de veículo conforme demonstrado na Tabela 1:

Tabela 1 - Coeficiente de consumo de combustível (L/km)

Veículo	Limite Inferior	Limite Superior
Leve	0,35	0,39
Pesado	0,45	0,50
Especial	0,53	0,65

Fonte: Geipot (1996).

Observa-se que Uberlândia (2018) adota os coeficientes de consumo igual ao limite superior definido por Geipot (1996) para todos os tipos de veículos sem ar condicionado, porém para os veículos com ar condicionado os coeficientes extrapolam os limites superiores.

Tabela 2 - Coeficiente de consumo de combustível em diversas cidades brasileiras (L/km)

Município	Leve	Pesado	Especial
Curitiba	0,3704	0,4615	0,7433
Goiânia	0,38	0,48	-
Goiânia/Agência Goiana de Regulação	0,3505	0,4385	0,7381
Porto Alegre	0,3828	0,4016	0,5270
Uberlândia	0,39	0,50	0,65

Fonte: URBS (2017a); MOURA (2005); PORTO ALEGRE (2016); UBERLÂNDIA (2018).

Curitiba (URBS, 2017a) divulga as informações do consumo de combustível agrupados por empresa, correspondendo aos lotes de licitação. Observa-se que um mesmo tipo de veículo apresenta diferenciação no consumo de combustível em função de possíveis variáveis, como a topografia, a velocidade média e idade da frota.

Em simulação de cálculo tarifário, MOURA (2005) comparou as tarifas obtidas a partir de diferentes métodos, dentre eles o utilizado pela Região Metropolitana de Goiânia e outro elaborado pela Agência Goiana de Regulação - AGR. O método adotado pela AGR atualizou os coeficientes de consumo de combustível, obtendo redução em 8,22% para veículos leves e 8,36% nos veículos pesados. A planilha da Região de Metropolitana de Goiânia não considera veículos especiais.

A planilha de Uberlândia (UBERLÂNDIA, 2018) apresenta coeficientes para os veículos com e sem ar condicionado. Na Tabela 2 são considerados apenas os veículos sem ar condicionado, para fins de comparação com Geipot, pois esta metodologia não considera os equipamentos de ar condicionado nos veículos.

Oliveira e Orrico Filho (2004) destacam que os avanços tecnológicos nos motores à combustão incorporaram injeção eletrônica e mecanismos que proporcionaram redução do consumo de combustíveis e redução do nível de poluentes emitidos. Com a implantação do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE, estima-se que houve redução de 80% nas emissões de particulado no ar por veículos pesados devido a implantação de catalizadores, injeção eletrônica de combustível e melhoria nos combustíveis automotivos (MMA,201-).

Os coeficientes de consumo de combustível de diversas cidades brasileiras estão muito próximos aos limites máximos divulgados por Geipot (1996), mesmo diante dos diversos avanços tecnológicos na frota. Oliveira e Orrico Filho (2004) realizaram levantamentos de consumo de combustível do transporte público na cidade de Petrópolis, RJ, cidade com diversas vias íngremes. O consumo de combustível apresentou-se significativamente menor que os coeficientes apresentados por Geipot. Desta forma, destacam a necessidade de atualização destes coeficientes em nível nacional, visando aplicar índices que melhor representem a operação.

Lubrificantes:

Os custos com lubrificantes são apurados a partir do somatório dos custos com óleo de motor, óleo da caixa de câmbio, óleo do diferencial, fluidos e graxas. Em função da dificuldade de obtenção dos preços de cada um dos componentes, devido à diversidade de marcas e especificações disponíveis, além deste componente representar menos de 2% do custo operacional total, é usual adotar simplificação (Geipot, 1996). Recomenda-se correlacionar o consumo de lubrificantes ao consumo de óleo diesel com reduzida margem de erro, cujo coeficiente é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Coeficiente de consumo de lubrificantes equivalente ao óleo diesel (L/km)

Limite Inferior	Limite Superior
0,04	0,06

Fonte: Geipot (1996).

A partir de dados contábeis enviados pelas empresas operadoras, Porto Alegre (2016) considera o coeficiente de consumo de lubrificante de 0,0222 L/km, enquanto que Curitiba (URBS, 2013) considera valor máximo de 4% do consumo de diesel, com base nos parâmetros históricos praticados na cidade, o que equivale a 0,04 L/km do consumo de diesel. Mesmo valor também é utilizado por Uberlândia (2018).

Rodagem:

O custo de rodagem é composto pelos componentes: pneus, recapagens, câmaras de ar e

protetores, quando tiver. Determinam-se os custos com base na vida útil do pneu, expresso em quilômetros, incluso da sobrevida (recapagens).

O custo da rodagem por quilômetro, por sua vez, é apurado dividindo o somatório dos custos do componente de rodagem pela vida útil total, em quilômetros. Recomenda-se considerar duas câmaras de ar e dois protetores para toda a vida útil de cada pneu.

Geipot (1996) recomenda, a partir de levantamentos realizados em diversas cidades, os parâmetros conforme apresentados na Tabela 4:

Tabela 4 - Coeficiente de consumo de rodagem

	Limite Inferior	Limite Superior
Pneu Diagonal		
Vida útil total	70.000 km	92.000 km
Recapagens	2,5	3,5
Pneu Radial		
Vida útil total	85.000 km	125.000 km
Recapagens	2	3

Fonte: Geipot (1996).

Por outro lado, o município de Goiânia, conforme citado por Moura (2005), adota maior vida útil com relação à Geipot (1996), conforme apresentado na Tabela 5:

Tabela 5 - Coeficiente de rodagem adotado pela cidade de Goiânia

Descrição	Goiânia	AGR
Vida útil (km)	117.229	142.605
Recapagem	2,69	3,81
Câmara de ar	2	3,81
Protetor	2	3,81

Fonte: MOURA (2005).

Observa-se que há significativa diferença na vida útil considerada entre as metodologias,

podendo ser em função dos avanços tecnológicos que ocorreram de 1996 a 2005, bem como nas condições da via, velocidades médias de operação, conservação e rodízio dos pneus.

Peças e acessórios:

Os custos de peças e acessórios podem ser obtidos por meio de um rigoroso processo de controle de entradas e saídas do almoxarifado, auditorias ou anotações contábeis. Em casos onde a manutenção é terceirizada, o controle pode ser mais preciso pelo fato da remuneração ser por serviço efetuado.

Geipot (1996), ao considerar o item do custeio como variável destaca a influência de diversos aspectos, como as condições das vias, a topografia, o clima, a conduta do motorista na direção quanto ao zelo, a quantidade de quilômetros rodados e o regime de operação. Outra dificuldade apontada é a diferença de vida útil de uma variedade de peças, devendo ser mensurados e ajustados os coeficientes de custos.

Diante disso, o consumo por quilômetro é obtido dividindo o custo anual com peças e acessórios por 12, identificando-se o custo médio mensal. Em seguida, divide-se pela frota operante e pelo Percurso Médio Mensal (PMM), conforme apresentado na Equação 3:

$$C_p = \Sigma p \div 12 \div f \div PMM \quad (3)$$

Em que:

C_p : custo de peças de acessórios;

p : somatório dos custos com peças e acessórios;

f : frota operante total;

PMM: percurso médio mensal.

Em casos que não há registros disponíveis de consumo desses componentes, Geipot (1996) recomenda a adoção do coeficiente de consumo de peças e acessórios com intervalo entre 0,0033 e 0,0083, multiplicando pelo preço do veículo novo. Porto Alegre (2016) considera

coeficiente 0,0051 e Uberlândia (2018) usa coeficiente de 0,00753.

Valente, Passaglia e Novaes (2001) destacam que a manutenção pode-se dividir em quatro tipos: operação, preventiva, corretiva e reforma de unidades. Diversas vantagens são apontadas ao adotar esta diferenciação, como:

Utilização das instalações, equipamentos e ferramentas de maneira coordenada;
Seleção e treinamento de pessoal com elevado critério profissional;
Maximização no aproveitamento da frota e minimização dos custos através de controles específicos;
Conhecimento das condições reais dos veículos e equipamentos, possibilitando melhor avaliação quanto ao desempenho econômico, durabilidade, etc. (VALENTE, PASSAGLIA E NOVAES, 2001, p. 135).

Além da diferenciação dos tipos de manutenção, destacam ainda a importância da existência de um sistema de controle de manutenção, composto não apenas pelos registros de consumo, mas também pelo levantamento de indicadores de rendimento do sistema de manutenção, como: produtividade, improdutividade, horas perdidas, rendimento, controle de horas imobilizadas (dos veículos parados na oficina) e índice de imobilização.

Portanto, os custos variáveis correspondem à todos os custos por quilômetro referentes ao combustível, rodagem, lubrificantes e peças e acessórios.

2.1.2 Custos fixos

Os custos fixos são medidos em veículos por mês (veíc/mês) e correspondem àqueles que independem da quantidade de quilômetros percorridos, nos quais constam: depreciação do veículo, depreciação de máquinas, instalações e equipamentos, remuneração de capital imobilizado em veículo, máquinas, instalações e equipamentos, almoxarifado, despesas com pessoal de operação, de manutenção, do administrativo, benefícios, remuneração da diretoria (*pro labore*), despesas administrativas e despesas gerais, seguro obrigatório, IPVA, seguro de responsabilidade civil.

Depreciação

Correspondem à perda de valor dos bens ativos de uma organização, como os veículos, equipamentos e imóveis decorrentes de desgastes pelo uso e obsolescência tecnológica. Para o cálculo da tarifa, consideram-se todos os veículos da frota, bem como as

instalações, maquinários e equipamentos.

Valente, Passaglia e Novaes (2001) propõem algumas formas de apuração da depreciação, como o exponencial e taxa média linear. A depreciação linear caracteriza-se por diminuir a cada ano um percentual fixo do valor de compra, podendo ser calculada pela Equação 4:

$$V^n = P \cdot (1 - r)^n \quad (4)$$

Em que:

V^n : valor do veículo no fim de n anos;

P : preço do veículo novo;

r : taxa de depreciação;

n : período em anos.

O valor da taxa de depreciação pode ser calculada conforme Equação 5:

$$r = 1 - \left(\frac{L}{P}\right)^{\frac{1}{N}} \quad (5)$$

Em que:

L = valor residual do veículo no fim da vida útil;

N = vida útil do veículo, em anos.

Os valores de veículos novos e usados são facilmente apurados nos casos de caminhões ou micro-ônibus comerciais, de forma que as pesquisas da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE) disponibilizam os preços médios de veículos no mercado nacional. Em função das especificidades da frota de ônibus de cada cidade, torna-se difícil padronizar o valor residual a ser adotado.

Outro método de cálculo da depreciação é o de taxa média ou linear, caracterizado por atribuir a mesma taxa de depreciação ao longo da vida útil do ativo (veículo, maquinário, instalações). (Equação 6):

$$V_n = P - n \cdot \left(\frac{P-L}{N}\right) \quad (6)$$

Em que:

P: preço do veículo novo;

L: valor residual do veículo no fim da vida útil;

N: vida útil do veículo em anos.

Valente, Passaglia e Novaes (2001) também apresentam a metodologia que é utilizada por Geipot (1996) no cálculo da depreciação, o Método de Cole (ou Método da Soma dos Dígitos Decrescentes), que caracteriza-se por uma acentuada desvalorização do veículo nos primeiros anos de uso e reduz-se com a idade, chegando à 0 ao fim da vida útil do veículo. Geipot (1996) justifica que este método representa mais fielmente a desvalorização do veículo rodoviário, por considerar maior perda de valor no início de sua utilização, reduzindo-se com o passar dos anos. A Equação 7 permite calcular o fator de depreciação anual.

$$F_j = \frac{VU - j_i}{1 + 2 + \dots + VU} \cdot \left[1 - \left(\frac{VR}{100} \right) \right] \quad (7)$$

Em que:

F_j : Fator de depreciação anual para o ano j;

j_i: limite superior da faixa etária (anos);

VU: Vida útil adotada (anos);

VR: Valor residual adotado (%).

Os coeficientes de depreciação anual são obtidos pela multiplicação do fator de depreciação anual de cada faixa etária da frota (separando-se os tipos de veículos) pelo preço do veículo novo, sem rodagem. Obtêm-se a depreciação mensal dividindo-se o resultado por doze.

Nesse método de cálculo de depreciação, os veículos mais novos ou a frota com baixa idade média apresenta maior custo, ao mesmo tempo que os ganhos que os operadores têm no que diz respeito à redução de custos de manutenção de uma frota nova não são repassados na tarifa. Afinal, Geipot (1996) não considera a idade da frota no custo variável de peças e acessórios e nem no custo fixo de pessoal de manutenção.

Diante disso, Porto Alegre (2004), por meio do decreto nº 14.459, de 30 de janeiro de

2004, art. 4º, §4º, considera que a idade média da frota, para fins de depreciação e remuneração no cálculo tarifário, não deverá ser inferior a 5 (cinco) anos. Com este ajuste, é possível limitar o aumento dos custos dos itens depreciação e remuneração da frota, pois a incidência de depreciação é menor. Conforme Porto Alegre (2013), no entanto, se por um lado há ganho para o usuário, por outro, as empresas não têm prejuízo, pois com uma frota mais nova, têm menores despesas com a manutenção dos veículos.

A depreciação de máquinas, instalações e equipamentos para Geipot (1996) é calculada de forma diferente dos veículos, adotando-se um coeficiente de 0,0001 que é multiplicado pelo preço de um veículo leve novo completo, independente da composição da frota. Esta metodologia foi apurada na primeira versão do manual Instruções Práticas para o Cálculo da Tarifa de Ônibus Urbano, publicado em 1982, e não sofreu atualização. Geipot (1996) não justifica porque não é adotado o Método da Soma dos Dígitos Decrescentes para este item da tarifa.

ANTP (2017) na metodologia proposta, calcula a depreciação das máquinas, instalações e equipamentos considerando o valor investido e o valor residual conforme Equação 8.

$$\text{Depreciação} = \frac{\text{Valor investido} \cdot (1 - \text{valor residual})}{\text{Preço médio do ônibus básico novo} \cdot \text{frota total}} \quad (8)$$

Remuneração de capital imobilizado

O item de remunerações de capital imobilizado de Geipot (1996) considera a frota, o maquinário, instalações, equipamentos e almoxarifado adotando uma taxa de 12% a. a. Para a apuração da remuneração dos veículos, multiplica-se a taxa pelo valor de um veículo novo descontando o valor depreciado, sem pneus e câmara-de-ar, apurando, assim, o valor de remuneração anual de determinado tipo de veículo. Para apurar o valor mensal deve-se dividir por doze e para apurar a remuneração total dos veículos multiplica-se pela quantidade do mesmo tipo, somando em seguida os valores dos diferentes modelos.

Assim como no cálculo da depreciação de maquinários, instalações e equipamentos, o cálculo da remuneração de capital destes insumos adota a simplificação de um coeficiente fixo. No cálculo, Geipot (1996) e Uberlândia (2018) consideram a remuneração de 4% sobre a remuneração de um veículo leve novo completo. Para apuração do valor mensal, faz-se necessário dividir o resultado por doze e, para identificar o custo total com este tipo

de remuneração, multiplica-se pela frota total. A remuneração de capital imobilizado (RCI) pode ser expressa pela Equação 9.

$$RCI = 0,04 \cdot \left(\frac{0,12}{12}\right) \cdot \text{preço do veículo leve novo} \quad (9)$$

Ou:
$$RCI = 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{preço de veículo leve novo}$$

Para a remuneração do almoxarifado (RA), Geipot (1996) e Uberlândia (2018) consideram que o capital imobilizado corresponde à 3% do valor de um veículo novo completo, para cada veículo da frota, considerando os diferentes tipos de veículos (Equação 10). Não é considerado nesta simplificação o valor do estoque disponível nos almoxarifados.

$$RA = 0,03 \cdot \left(\frac{0,12}{12}\right) \cdot \text{preço do veículo novo} = 0,0003 \cdot \text{preço do veículo novo} \quad (10)$$

ANTP (2017) difere de Geipot (1996) e Uberlândia (2018):

Adota a Taxa de Remuneração de Capital (TRC) que considera o valor médio da Taxa Básica de Liquidação e de Custódia (SELIC) de um período de pelo menos os últimos 24 meses da realização dos cálculos de custos, excluída metade da taxa média de inflação no mesmo período representado pelo IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo) (ANTP, 2017, p. 45).

Assim, tem-se:

$$TRC = SELIC - \frac{IPCA}{2} \quad (11)$$

Portanto, a metodologia delimita os ganhos financeiros em função do capital empregado em veículos, terrenos, edificações e equipamentos de garagem, almoxarifado, equipamentos de bilheteria e ITS (ANTP, 2017).

Despesas com pessoal

A remuneração de despesas com pessoal considera os funcionários envolvidos diretamente na operação, como os motoristas, cobradores e fiscais/despachantes e também os indiretamente envolvidos, como o administrativo, manutenção, os benefícios pagos aos funcionários e remuneração da diretoria.

O custo por veículo dos funcionários vinculados à operação é obtido por meio da multiplicação do fator de utilização de cada categoria (quantidade de funcionários necessários por veículo), os encargos sociais, salário e a quantidade de cada categoria. Em seguida, somam-se os custos totais de cada categoria, obtendo o custo total de pessoal de operação. Destaca-se a necessidade de ajustar os coeficientes para a realidade local, atentando-se para não sobrepor custos nos fatores de utilização e encargos sociais. Geipot (1996) define o intervalo calculado em algumas cidades brasileiras, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 - Coeficiente de fator de utilização do pessoal operacional

Categoria	Fator de Utilização		
	Limite Inferior	Limite Superior	Uberlândia
Motorista	2,20	2,80	2,66
Cobrador	2,20	2,80	1,53
Fiscal/Despachante	0,20	0,50	0,50

Fonte: Geipot (1996), Uberlândia (2018).

Os custos totais com pessoal operacional são divididos pela quantidade de veículos operantes (não incluindo os veículos reservas) que compõem a frota, identificando, assim, o custo por veículo.

O custo de pessoal de manutenção e administrativo é estimado considerando-se os custos com pessoal operacional, multiplicando o coeficiente no intervalo (Tabela 7) pelo custo total de pessoal operacional. Portanto, independente dos gastos reais efetuados pelas empresas, a remuneração é por meio destes coeficientes. Uberlândia (2018) considera no cálculo da tarifa neste item o limite inferior recomendado por Geipot (1996).

Tabela 7 - Coeficiente de pessoal de manutenção e administrativo

Categoria	Limite Inferior	Limite Superior
Pessoal de manutenção	12%	15%
Pessoal administrativo	8%	13%

Fonte: Geipot (1996).

Os benefícios são custos indiretos vinculados ao pessoal como uniforme, convênio médico,

auxílio-alimentação, cesta básica, desde que sejam decorrentes de decisão judicial ou autorizados pelo poder público. O somatório dos custos com benefícios deve ser dividido pela frota total, apurando-se o custo de benefícios por veículo.

A remuneração da diretoria considera a retirada mensal dos proprietários da empresa operadora do transporte público e que exercem função de direção. Deve ser aprovado pelo poder público e o somatório deste custo dividido pela frota total, apura-se, assim, o custo por veículo.

Despesas administrativas

No cálculo da tarifa, as despesas administrativas compreendem as despesas gerais, seguro obrigatório, Imposto Sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) e seguro de responsabilidade civil. As despesas gerais são determinadas por meio de coeficiente mensal entre 0,0017 e 0,0033 multiplicado pelo valor de um veículo leve novo completo. Este item compreende os gastos diversos e não contemplados nos outros itens, como energia, água, internet, telefone e material de escritório.

Porto Alegre (2013) adota o valor de 0,0034 e o município de Goiânia 0,0053 (MOURA, 2005), ambos de um veículo representativo da frota. A Agência Goiana de Regulação (AGR) considera 0,0053 de um veículo novo (MOURA, 2005). Observa-se, que algumas cidades adotam o veículo leve novo como referência, conforme proposto por Geipot (1996), enquanto que outras utilizam o veículo representativo (média entre a quantidade de veículos e o tipo).

O custo mensal do seguro obrigatório e o seguro de responsabilidade civil obtém-se pela divisão do valor da apólice por doze.

2.1.3 Tributos

O transporte público é tributável nos seguintes impostos: Imposto Sobre Serviços (ISS), que é municipal com alíquota variando de 2 a 5%; Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS), Programa de Integração Social (PIS) e taxas de gerenciamento (municipal).

2.1.4 Dados operacionais

Diversos indicadores operacionais são fundamentais para o cálculo da tarifa, como o Percurso Médio Mensal (PMM), Quilometragem Percorrida (QP) e Índice de Passageiros por Quilômetro (IPK).

A Quilometragem Percorrida (QP) corresponde a toda quilometragem percorrida pela frota operante e reserva, tanto transportando passageiros (quilometragem produtiva) quanto deslocando-se entre a garagem, ponto final e terminais em operação de portas fechadas (quilometragem improdutiva) durante os últimos doze meses. Para a obtenção do Percurso Médio Mensal, divide-se a quilometragem percorrida pela frota operante e por doze meses.

O cálculo do Número Equivalente de Passageiros pode ser calculado conforme Equação 12.

$$P_{eq} = \left[P_d \cdot \left(\frac{1-i}{100} \right) \right] + P_s \quad (12)$$

Em que:

P_{eq} : total de passageiros equivalentes;

P_d : total de passageiros pagantes com desconto;

P_s : total de passageiros pagantes sem desconto;

i: taxa de desconto na tarifa.

O Índice de passageiro equivalente por quilômetro (IPKe) corresponde à divisão da quantidade média de passageiros equivalentes mensais pela quilometragem mensal percorrida (PMM).

2.1.5 Cálculo Final da Tarifa

Corresponde ao somatório dos custos variáveis por quilômetro e dos custos fixos por quilômetro acrescido dos tributos incidentes (Equação 13).

$$Tarifa = \left[\text{Custo variável} \left(\frac{R\$}{km} \right) + \frac{\text{Custo fixo total} \left(\frac{veic}{mês} \right)}{PMM} \right] + \text{Tributos} \quad (13)$$

2.2 Previsão de demanda

2.2.1 Elasticidade

Diversos são os fatores que influenciam nas decisões dos usuários sobre o modo de transporte utilizado, dentre eles, a tarifa. Esta é a mais estudada por duas razões: os reajustes de tarifa são fáceis de se identificar e quantificar; e são os fatores que são mais ajustados, segundo Balcombe *et al* (2004). Tem-se constatado que, com o aumento do preço da tarifa do transporte público, o número de usuários reduziu significativamente (CARVALHO e PEREIRA, 2012). A elasticidade de tarifa-demanda aplicada no transporte público tem a capacidade de compreender a resposta que os usuários dão em relação aos reajustes tarifários (APTA, 2008).

Ferronato (2002, p. 25) destaca que ‘a elasticidade é medida de várias formas, de acordo com a importância da mudança na variável explicativa: elasticidade ponto (ou percentual), elasticidade arco, elasticidade linear (ou de ponto médio) e razão de redução’.

A elasticidade ponto ou percentual da tarifa-demanda pode ser calculada pela Equação 14:

$$\varepsilon = \frac{\Delta d}{d} \div \frac{\Delta t}{t} \rightarrow \frac{t}{d} \cdot \frac{\Delta d}{\Delta t} \quad (14)$$

Em que:

ε : elasticidade

Δd : variação da demanda;

d : demanda atual;

Δt : variação da tarifa;

t : tarifa atual.

Nos casos em que haja maior variação da demanda e da tarifa, utiliza-se a elasticidade de ponto médio (FERRONATTO, 2002) (Equação 15).

$$\varepsilon = \frac{(\Delta d)}{(\Delta d)/2} \div \frac{(\Delta t)}{(\Delta t)/2} \quad (15)$$

A elasticidade de arco apresenta resultados partindo do princípio que a relação demanda-tarifa apresenta-se como um arco no gráfico, enquanto que a elasticidade linear comporta-se como uma reta (BALCOMBE *et al*, 2004). A Equação 16 apresenta o cálculo da elasticidade de arco.

$$\varepsilon = \frac{\log y_2 - \log y_1}{\log x_2 - \log x_1} = \frac{\Delta(\log y)}{\Delta(\log x)} \quad (16)$$

Em que:

ε : elasticidade

y_1 : demanda antes da alteração da tarifa;

y_2 : demanda após alteração da tarifa;

x_1 : tarifa inicial;

x_2 : tarifa reajustada.

Razão de redução é o cálculo da redução da demanda em função do aumento da tarifa (Equação 17). Nos casos em que houve pequena variação, os resultados das elasticidades são semelhantes; porém, nos casos em que houve significativa alteração na tarifa e demanda, a razão de redução apresenta-se diferente das outras medidas de elasticidade (BALCOMBE *et al*, 2004).

$$\varepsilon = \frac{\log D_2 - \log D_1}{\log T_2 - \log T_1} \quad (17)$$

Em que:

ε : elasticidade;

D_1 : demanda anterior ao reajuste;

D_2 : demanda após reajuste;

T_1 : tarifa anterior ao reajuste;

T_2 : tarifa reajustada.

Ao se identificar a elasticidade, é possível prever a variação da demanda frente uma nova tarifa do transporte público. Destaca-se que esta previsão, embora importante, é insuficiente para estimar com precisão a demanda em função de uma infinidade de fatores que influenciam na decisão dos usuários. Em cidades cuja tarifa é mais elevada, constata-se maior elasticidade quando comparada em locais em que a tarifa é menor (Vietze, 2011;

Balcombe *et al*, 2004). O mesmo foi constatado para as viagens curtas, pois o usuário opta por caminhar caso a tarifa aumente. Wardman (2000), por sua vez, discorda ao identificar que o nível de tarifa possui menor influência na demanda, enquanto que a renda tem maior influência.

Vietze (2011), Balcombe *et al* (2004) e Montalvo (2016) destacam que há uma concordância na literatura sobre a elasticidade tarifa-demanda ser negativa, mas geralmente não ultrapassa $-1,0$. Desta forma, aumentos no valor da tarifa incorrem em redução da quantidade de passageiros. Porém, o contrário não é percebido proporcionalmente, em que reduções no valor da tarifa causam redução na receita que não são compensadas pela demanda adicional. Vietze (2011) ao estudar a elasticidade tarifa-demanda de Jena, na Alemanha, cidade de porte médio com população estimada de 110.000 habitantes, calculou-se uma elasticidade de $-0,772$ para bilhetes com desconto e $-0,629$ para tarifas inteiras diárias.

Dargay e Hanly (2002) ao analisarem a variação da demanda e tarifa de 46 cidades da Inglaterra no período de 1987 à 1996, constataram que a elasticidade tarifa-demanda como um todo foi de $-0,4$ no curto prazo e $-0,9$ a longo prazo. Observaram que a demanda é mais sensível à variação da tarifa nas cidades que possuem maior valor tarifário. Montalvo (2016) constatou uma significativa amplitude de curto e longo prazo na elasticidade na tarifa-demanda do transporte público por ônibus. Para a primeira, identificou $-0,447$ para o transporte público por ônibus em Buenos Aires.

Para Balcombe *et al* (2004) a mudança na demanda em função de um aumento na tarifa pode não ser proporcional caso ocorra uma mesma redução, ou seja, não há uma simetria nestas mudanças. Destacam, ainda, que como são poucas as oportunidades de se estudar os efeitos da demanda na redução da tarifa, faltam estudos que comprovem esta assimetria.

2.2.2 Previsão de demanda por regressão linear

O método dos mínimos quadrados ou regressão linear utiliza a extrapolação dos valores de demanda passada para prever uma demanda futura. Conforme Peinado e Graeml (2007), o método dos mínimos quadrados minimiza o somatório das distâncias entre cada valor de

demanda ocorrido e a reta da equação. A equação da reta $Y = A + B.X$ pode ser utilizada, cujos coeficientes A e B podem ser obtidos na Análise de Dados do *software* Microsoft Excel, por meio da Análise de Regressão. Neste *software*, os resultados Coeficiente de Interseção corresponde ao coeficiente A da equação, enquanto que o valor da “Variável X 1” no *software* corresponde ao coeficiente B da equação da reta.

Peinado e Graeml (2007) destacam que as previsões possuem um componente aleatório e que a medição dos erros de previsão também faz parte dos resultados. O cálculo do erro simples de previsão consiste na diferença da demanda real ocorrida e a demanda prevista pela regressão. O desvio padrão do erro absoluto consiste na média dos erros simples desconsiderando o sinal (erros absolutos) e permite prever os erros da previsão.

Outra medida de validação da previsão é o erro de viés, por meio dele constata-se se as variações entre a demanda real e a previsão apresentam um comportamento estatisticamente não aleatório. A tendência de viés aceitável está contida em intervalo entre +4 e -4 (ou +6 ou -6), valores que excedam esse intervalo indicam que ocorre erros de viés. Esses erros são as diferenças que aparecem tendenciosamente no resultado da demanda. O cálculo consiste no somatório dos erros simples dividido pelo desvio médio absoluto.

Neste capítulo apresentou-se uma breve discussão acerca das considerações para o cálculo da tarifa do transporte público e a metodologia Geipot, ainda hoje a mais utilizada na apuração da tarifa do transporte público. No próximo capítulo serão apresentados a área de estudo e o sistema de transporte público analisado nesta pesquisa.

CAPÍTULO 3

3. O MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA E O SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTES - SIT

3. Transporte público urbano: estudo de caso do município de Uberlândia - MG

Neste capítulo são apresentadas algumas características do município de Uberlândia (MG) que são pertinentes para compreender a dinâmica do transporte urbano local, bem como o próprio transporte público da cidade, objeto de estudo neste trabalho.

O município de Uberlândia

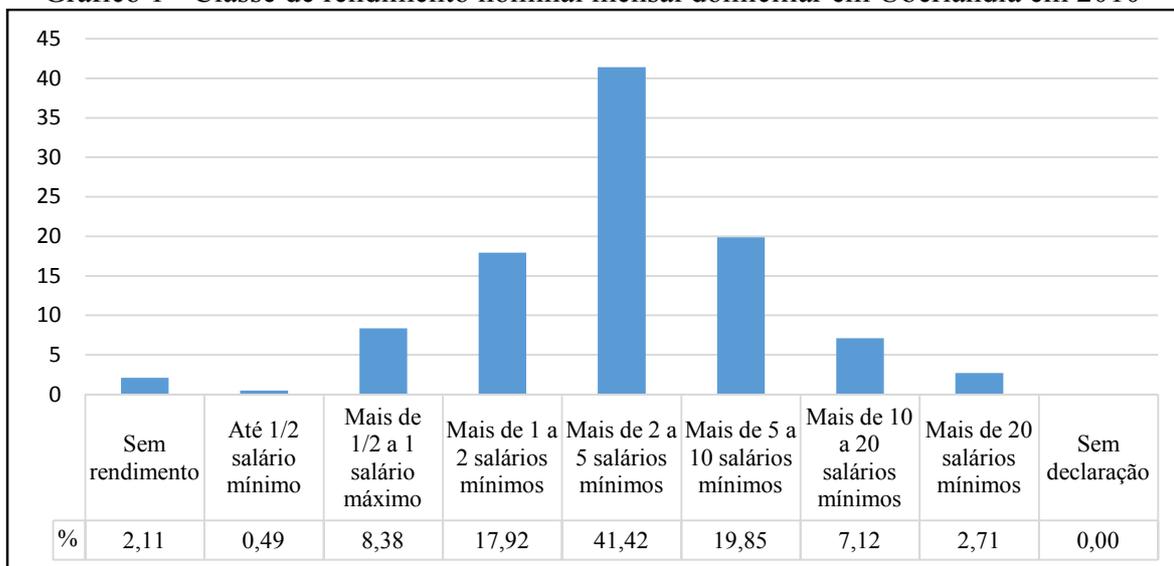
O município localiza-se na mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, no estado de Minas Gerais. Seu surgimento está intimamente relacionado ao ciclo do ouro no Brasil, que devido à escassez deste minério nas regiões produtoras, houve uma dispersão populacional em busca de novas terras (UBERLÂNDIA, 2017a).

A cidade começou a ganhar destaque por se situar entre a economia do Sudeste e as novas áreas auríferas, como Goiás e, décadas mais tarde, pela construção de Brasília. Diante da localização geográfica privilegiada e a expansão do café, importantes infraestruturas de transportes foram instaladas na região, como a Companhia Mogiana nas cidades de Araguari e Uberaba em 1889, e em Uberlândia em 1895 (SOUZA, 2009). O entroncamento de diversas rodovias no município favoreceu a consolidação de um entreposto logístico.

Conforme levantamentos do Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010, constatou-se uma população de 604.013 pessoas, para 2017 estima-se 676.613 pessoas. Uberlândia é o município de maior população na mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e o segundo no Estado de Minas Gerais precedido apenas pela capital Belo Horizonte (IBGE, 2018).

A renda média da população era, no ano de 2010, de 2,7 salários mínimos, enquanto que 2,6% da população municipal possui rendimento médio nominal mensal *per capita* de até meio salário mínimo. No Gráfico 1 é apresentada a distribuição do rendimento médio nominal dos domicílios em Uberlândia no Censo de 2010.

Gráfico 1 - Classe de rendimento nominal mensal domiciliar em Uberlândia em 2010



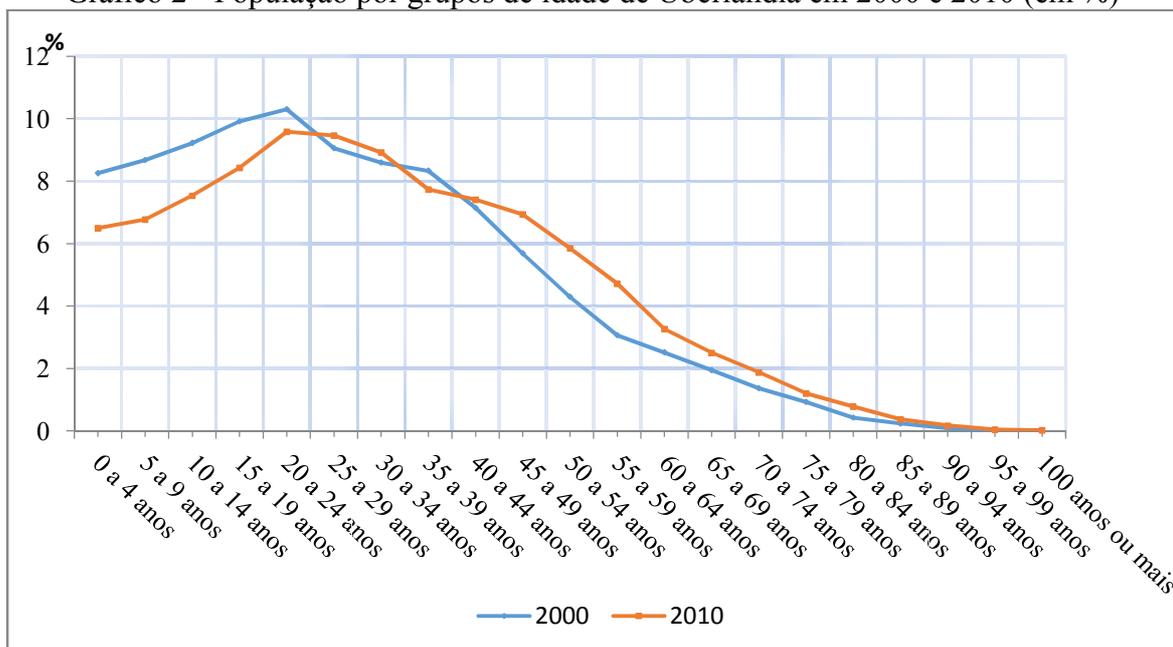
Fonte: IBGE (2010).

Os 10,98% da população que possuem rendimento nominal mensal inferior ou igual a 1 salário mínimo e que são usuários do transporte público são os mais afetados pelos reajustes no valor da tarifa. Por outro lado, a cidade possui uma parte significativa da população com maior renda que, por possuírem acesso à outros meios de transporte, demandam maior qualidade do transporte público para se tornar ou permanecer usuário.

A população de Uberlândia é predominantemente jovem com idade entre 15 e 34 anos representando 36,38% da população (IBGE, 2010), conforme demonstrado no Gráfico 2.

Observa-se que, embora a população predominantemente esteja em idade economicamente ativa, a proporção de crianças frente aos jovens é menor. Conseqüentemente, desconsiderando as migrações existentes e o aumento da expectativa de vida, pode-se perceber a tendência de aumento da proporção de idosos e redução da população em idade economicamente ativa.

Gráfico 2 - População por grupos de idade de Uberlândia em 2000 e 2010 (em %)

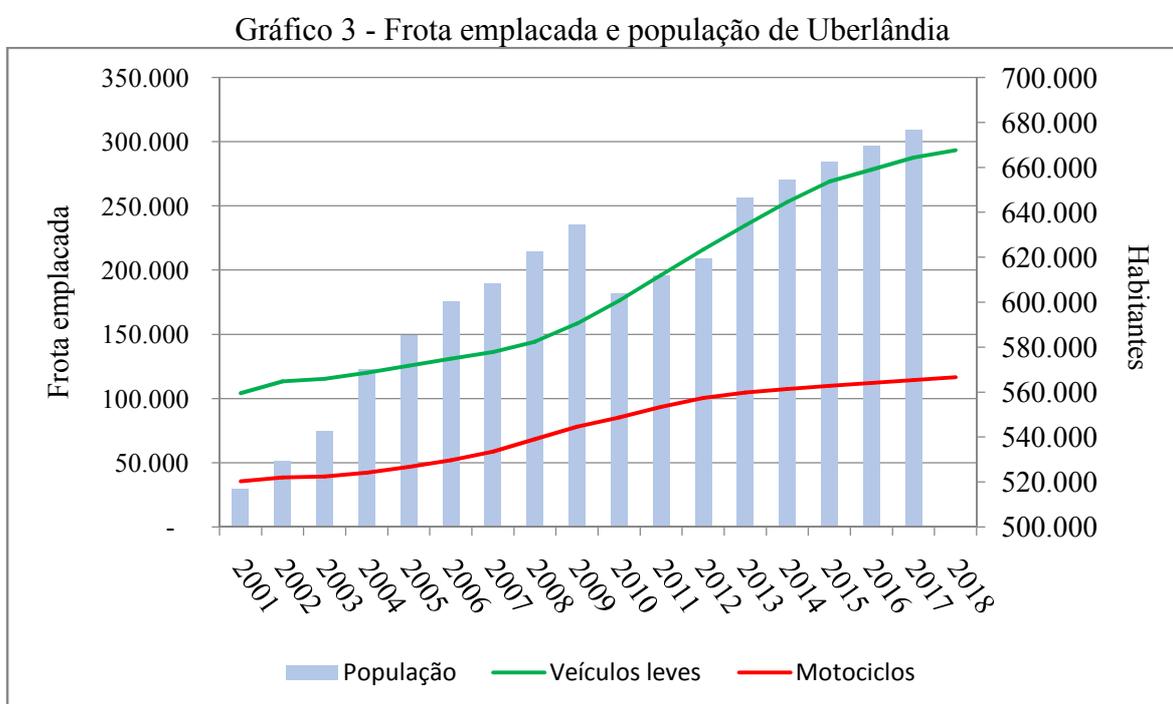


Fonte: IBGE (2010).

Os idosos maiores de 65 anos, conforme lei federal 10.741 (BRASIL, 2003) e lei municipal 9.279, de 25 de julho de 2006, no artigo 49, são isentas de pagamento de tarifa (UBERLÂNDIA, 2006). Além disso, são isentas do pagamento de tarifa as crianças de até 5 anos de idade. Os estudantes do município de Uberlândia matriculados em estabelecimento de ensino fundamental, médio, superior, pós-graduação ou ensino técnico profissionalizante reconhecido pelo Ministério da Educação (MEC), com carga horária total igual ou superior a 600 horas pagam meia passagem (UBERLÂNDIA, 2013). Destaca-se que 6,49% da população possuía de 0 à 4 anos em 2010, enquanto que em 2000 correspondiam à 8,25%. A população com idade igual ou superior a 65 anos correspondem a 4,98% no ano de 2000 e, em 2010 correspondem a 6,95%. O crescimento da população com idade igual ou superior à 65 anos impacta na quantidade de gratuidades concedidas, impactando no valor da tarifa devido ao subsídio cruzado. Por outro lado, a população com idade entre 5 e 24 anos, considerada idade escolar, verifica-se que houve notável redução de 38,1% em 2000, para 32,3% em 2010.

Se por um lado o sistema de transporte público é fortemente influenciado pela dinâmica populacional e políticas tarifárias de inclusão social vinculadas à idade, por outro, a frota de veículos também tem fundamental relevância. Historicamente, a indústria

automobilística é estratégica para o desenvolvimento nacional em função da geração de empregos e tributos, bem como da mobilidade urbana proporcionada. No Gráficos 3 são apresentadas as frotas de veículos leves (automóveis, caminhonetes, caminhonetas e utilitários) e motocicletas (motocicletas, motonetas e ciclomotores) de Uberlândia entre os anos de 2001 a 2018 e a estimativa de população a cada ano. Os dados de população foram gerados a partir da projeção anual de população do IBGE, com exceção de 2010, no qual adotou-se o Censo. Os dados da frota de Uberlândia foram obtidos a partir dos relatórios estatísticos de frota do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) de veículos emplacados e por tipo.

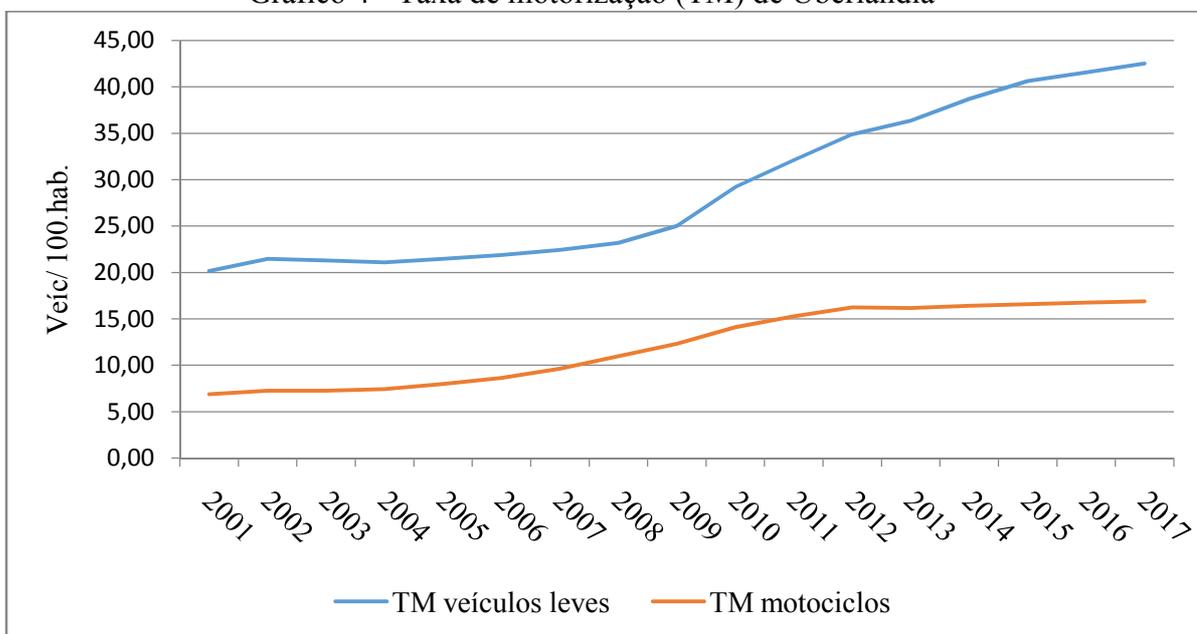


Fonte: DENATRAN (2018); IBGE (2007; 2010; 2018).

Observa-se que entre os anos de 2009 e 2010 houve significativa redução da população na série histórica apresentada em função das acumuladas projeções de crescimento populacional entre 2001 e 2009, enquanto que no Censo de 2010 é realizada uma contagem universal. Por outro lado, o levantamento mensal de veículos emplacados feito pelo Denatran aponta um contínuo crescimento, tanto da frota de veículos leves (automóveis, caminhonetes, caminhonetas e utilitários) quanto de motocicletas (motocicletas, motonetas e ciclomotores). Entre os anos de 2001 a 2018, houve crescimento de 181,82% da frota de veículos leves e 227,27% de motocicletas. A população entre os anos de 2001 e 2017

creceu 30,91%, devendo-se ressaltar que o último Censo ocorreu em 2010 e os dados populacionais posteriores são projeções. Portanto, mesmo com a imprecisão da população nos anos entre Censo, a taxa de motorização é considerável (Gráfico 4).

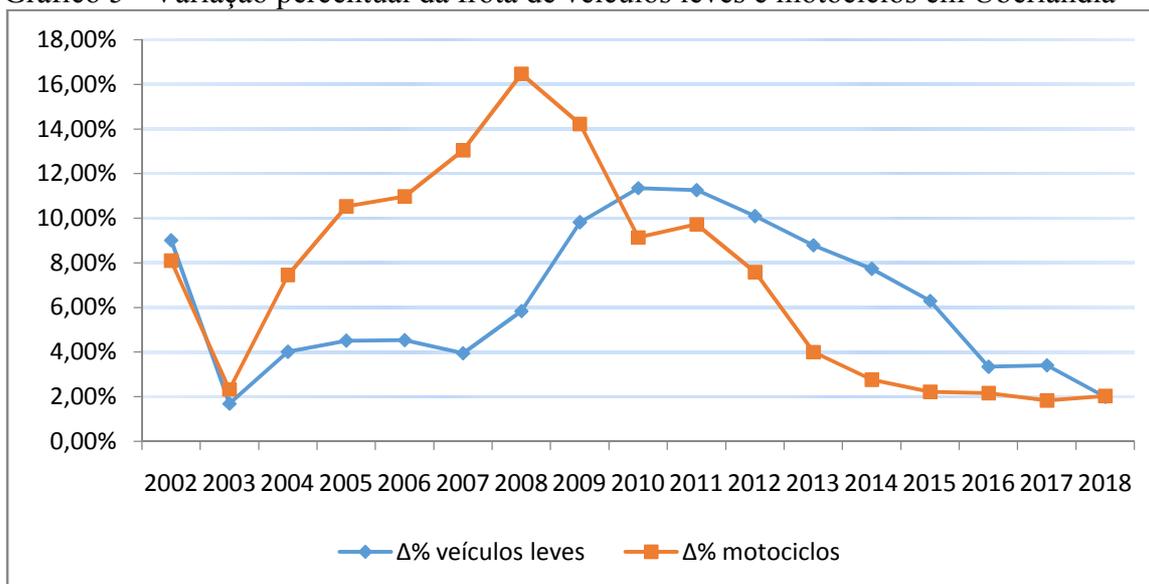
Gráfico 4 - Taxa de motorização (TM) de Uberlândia



Fonte: DENATRAN (2018); IBGE (2007; 2010; 2018).

A partir do exposto no Gráfico 4, constata-se proporcionalmente que houve significativo incremento de veículos leves e motocicletas no trânsito de Uberlândia ao se comparar com o aumento da população. Enquanto que em 2001 estima-se que existissem 20,14 veículos leves a cada 100 habitantes, no ano de 2017 esta proporção é de 42,51 veículos leves a cada 100 habitantes. A mesma tendência observa-se com relação aos motocicletas, que em 2001 eram 6,89 a cada 100 habitantes e em 2017 constata-se o valor de 16,89 a cada 100 habitantes, ou seja, um aumento de 145% na taxa de motorização por motocicletas. Entre os anos de 2007 e 2009, os motocicletas apresentaram maior crescimento, com 13,04%, 16,46% e 14,21%, respectivamente. Os veículos leves, entre 2009 e 2012, cresceram 9,81%, 11,34%, 11,25% e 10,09%, respectivamente, conforme apresentado no Gráfico 5.

Gráfico 5 - Variação percentual da frota de veículos leves e motocicletas em Uberlândia

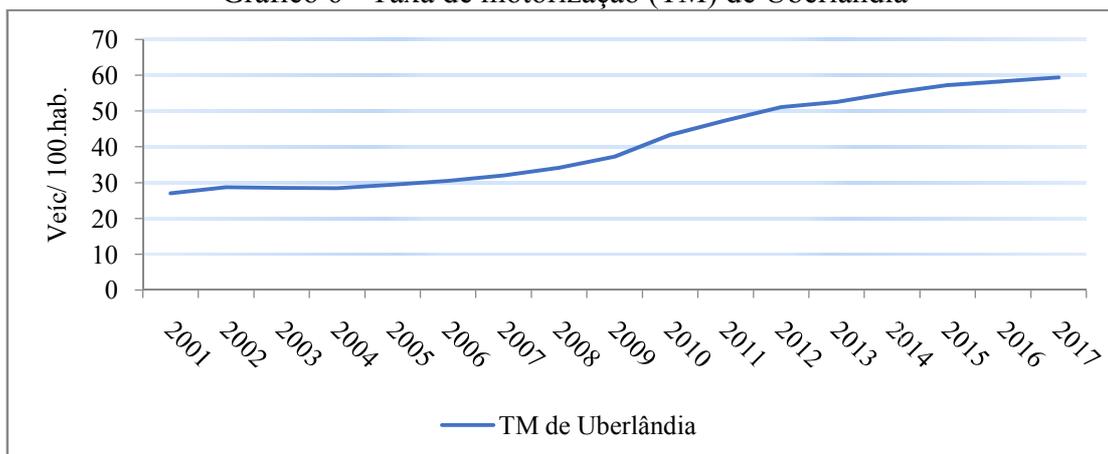


Fonte: DENATRAN (2018.)

O aumento considerável da taxa de motorização pode ser justificado por diversos fatores, como a redução do Imposto sobre Produto Industrializado (IPI) sobre automóveis durante certo período visando manter a economia aquecida, baixo custo dos motocicletas em função de: maior quilometragem por litro, poucos gastos com rodagem e manutenção, economia de espaço em estacionamento, facilidade de locomoção no trânsito, menor custo de estacionamento (SILVA, CARDOSO e SANTOS, 2011), viabilizando a população usuária de ônibus a mudarem de meio de transporte. Deve-se considerar a existência de uma tendência mundial de motorização por motocicletas verificada em diversos países (SILVA, CARDOSO e SANTOS, 2011) e a regulamentação do profissional “mototaxista” e “motoboy” (BRASIL, 2009) que tornou o motociclo uma fonte de renda.

Ao se analisar a taxa de motorização (TM) geral de Uberlândia, em que considera os veículos leves e motocicletas como um grupo, constata-se que no período de 2009 a 2012, houve maior crescimento total da frota (Gráfico 6).

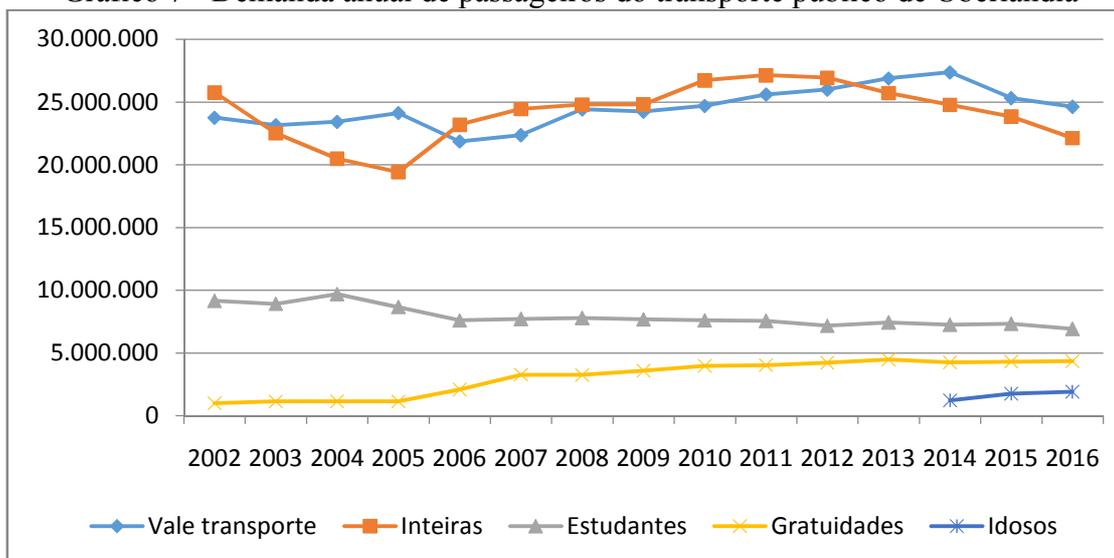
Gráfico 6 - Taxa de motorização (TM) de Uberlândia



Fonte: DENATRAN (2018); IBGE (2007; 2010; 2018).

Verifica-se que, ao mesmo tempo em que se tem um aumento da frota de automóveis em Uberlândia, constata-se queda na quantidade de usuários do transporte público (Gráfico 7).

Gráfico 7 - Demanda anual de passageiros do transporte público de Uberlândia



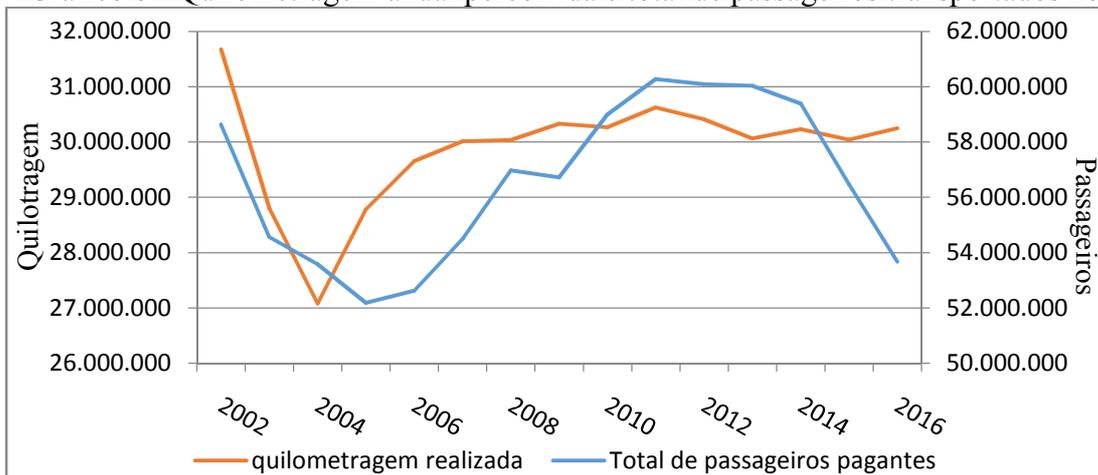
Fonte: Uberlândia (2017d).

A quantidade de passageiros com gratuidades é crescente enquanto que os usuários pagantes (vale transporte, inteiras e estudantes) têm decrescido. Os usuários idosos, também com gratuidade, pode estar subdimensionado em função de serem autorizados à embarcarem nos ônibus pela porta de trás, sem registrar na catraca.

Se por um lado a demanda de passageiros tem reduzido (Gráfico 7), por outro, a produção quilométrica é crescente (Gráfico 8 e 9). Um dos motivos é a expansão da malha urbana, com a criação de diversos conjuntos habitacionais do programa Minha Casa Minha Vida,

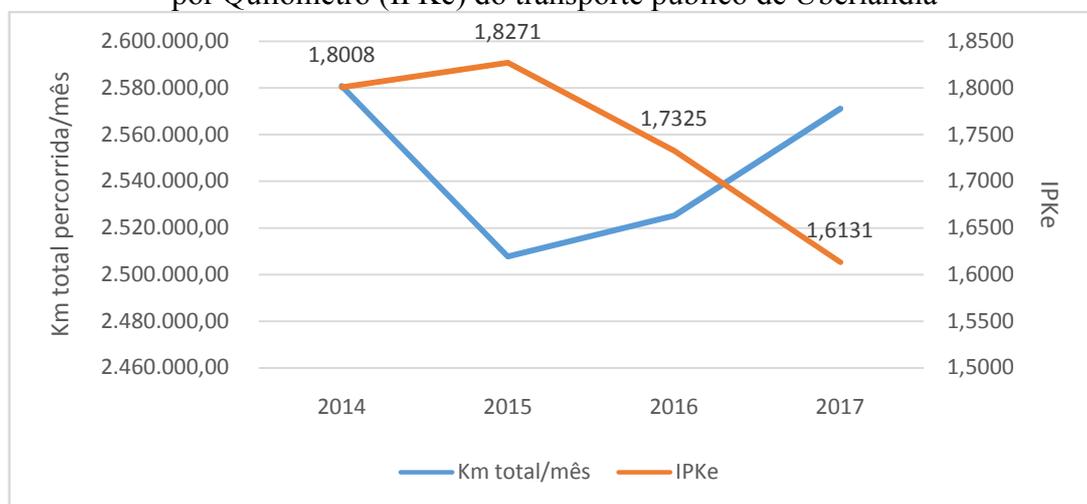
do Governo Federal. Estes conjuntos habitacionais geralmente são construídos afastados da região central, visando menores custos com terreno. Contudo, como consequência, os usuários que antes moravam em áreas atendidas por transporte público se mudaram para áreas mais afastadas, demandando prolongação ou criação de novas linhas para atendê-los.

Gráfico 8 - Quilometragem anual percorrida e total de passageiros transportados no ano



Fonte: Uberlândia (2017d).

Gráfico 9 - Variação da quilometragem percorrida e do Índice Equivalente de Passageiros por Quilômetro (IPKe) do transporte público de Uberlândia



Fonte: Uberlândia (2015; 2016; 2017b; 2018).

3.2 O transporte público de Uberlândia

O transporte público de Uberlândia é composto pelos seguintes serviços públicos: regulares (coletivo e suplementar), experimental, extraordinário e especial. Conforme disposto na lei municipal 9.279, de 25 de julho de 2006, no artigo 5, inciso i, corresponde ao transporte regular os serviços prestados por “pessoa física e/ou jurídica, através de

ônibus, micro-ônibus ou outro veículo de transporte de passageiros, com operação regular e à disposição permanente, obedecendo a horários ou intervalos de tempo pré-estabelecidos, mediante o recebimento de tarifa fixada pelo Poder Executivo” (UBERLÂNDIA, 2006).

Podem ser classificados em coletivos e suplementares: os primeiros correspondem aos “serviços prestados por pessoa jurídica, através de veículos dotados de corredor central, com capacidade acima de vinte e um passageiros, voltados para o atendimento contínuo e permanente das necessidades básicas de transporte da população”. O segundo, corresponde aos “serviços executados por pessoa física ou jurídica, realizados por veículos de médio porte, com capacidade mínima de vinte e um passageiros, definidos como "Microônibus", sem integração tarifária ou física no coletivo, mediante o pagamento de tarifa igual ou diferenciada à dos serviços de transporte coletivo” (UBERLÂNDIA, 2006).

Em dezembro de 2017, a frota do transporte público da cidade era composta por 397 veículos operantes e 35 veículos reserva sendo 40 veículos leves, 370 veículos pesados e 22 veículos especiais (UBERLÂNDIA, 2018). Dentre os veículos pesados, 19 possuem ar condicionado, enquanto que 8 veículos especiais possuem ar condicionado (Tabela 8).

Tabela 8 - Composição da frota do transporte público de Uberlândia (2017)

Idade	Veículo Leve		Veículo Pesado		Veículo Especial	
	Sem ar	Com ar	Sem ar	Com ar	Sem ar	Com Ar
(0 – 1)	0	0	0	0	0	0
(1 – 2)	0	0	12	0	0	0
(2 – 3)	0	0	0	0	3	0
(3 – 4)	0	0	96	0	0	0
(4 – 5)	0	0	1	17	0	0
(5 – 6)	0	0	18	2	0	0
(6 – 7)	0	0	15	0	0	8
(7 – 8)	0	0	6	0	0	0
(8 – 9)	0	0	12	0	0	0
(9 – 10)	3	0	151	0	7	0
(10 – 11)	37	0	40	0	4	0
(11 – 12)	-	-	0	0	0	0
(12 – 13)	-	-	0	0	0	0
(13 – 14)	-	-	-	-	0	0
(14 – 15)	-	-	-	-	0	0
(> 15)	-	-	-	-	0	0
Total	40	0	351	19	14	8

Fonte: Uberlândia (2018).

Embora a inclusão do ar condicionado proporciona maior conforto ao usuário, deve-se considerar que estes veículos possuem maior coeficiente de consumo de combustível e maior preço de carroceria na metodologia de Uberlândia, devendo ser ponderado no custo total. A metodologia Geipot não considera veículos com ar condicionado, pois não havia esta tecnologia disponível no momento de elaboração da metodologia.

Observa-se nos dados apresentados na Tabela 8, que 56% da frota possui idade igual ou superior a 9 anos, porém a remuneração de capital do maquinário e almoxarifado consideram o valor de um veículo novo. Como consequência, há um maior custo neste item no cálculo da tarifa.

É assegurado o direito da administração direta prestar o serviço de transporte público, porém adota-se a delegação à pessoa física e/ou jurídica. A delegação do transporte regular coletivo só poderá ser feita às pessoas jurídicas, por meio do regime de concessão, enquanto que o transporte suplementar e especial pode ser feito às pessoas jurídicas e físicas por meio de permissão; e o transporte especial mediante autorização.

A delegação para exploração tem duração de até 10 anos, para os serviços regulares coletivos e suplementares podendo ser prorrogado por igual período havendo interesse público (UBERLÂNDIA, 2006).

Além das empresas que operam o transporte público, o sistema conta com empresa responsável por bilhetagem eletrônica cujo objetivo é “executar os serviços de arrecadação eletrônica de tarifas e de coleta e processamento de dados necessários ao controle do desempenho do sistema de transporte coletivo urbano de passageiros do Município de Uberlândia” (UBERLÂNDIA, 2006).

Embora previsto em lei que a bilhetagem eletrônica proporcione a transferência dos passageiros entre linhas, com ou sem complementação de tarifa, o sistema de Uberlândia ainda contempla apenas a transferência nos terminais e estações sem que haja a cobrança de outra tarifa ou complemento.

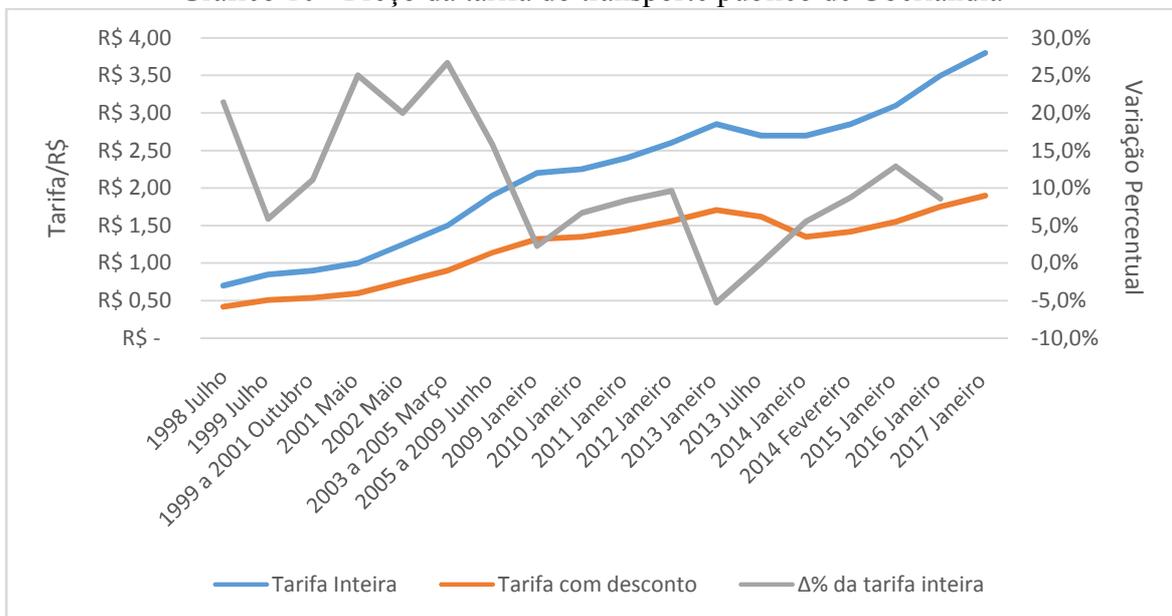
A integração entre as linhas é física e fechada, que, conforme define Ferraz e Torres (2004), é aquela que ocorre em local apropriado, exigindo pequenas distâncias de caminhada por parte dos usuários. Desta forma, os usuários apenas podem fazer a troca de veículo sem o pagamento de outra tarifa nas estações e terminais. Todos os veículos

possuem equipamento de bilhetagem eletrônica (validador), desta forma há tecnologia para implementar transferência aberta por meio de integração temporal.

O sistema de transporte regular coletivo possui três empresas operadoras do transporte, além de uma gestora dos terminais e uma de bilhetagem eletrônica. A divisão de linhas entre as empresas respeita o “Lote de Operação”, conforme descrito em edital de licitação, adotando como critério a localização do ponto final das linhas, seguida de maior cobertura do itinerário dentro da área delimitada para cada lote licitado, conforme Anexo. Algumas exceções foram feitas para permitir equilíbrio financeiro, entre a oferta e a demanda, como a operação compartilhada em alguns dos corredores que ligam os terminais (UBERLÂNDIA, 2010a).

A tarifa é reajustada anualmente, normalmente entre os meses de janeiro e fevereiro por meio de decreto. No Gráfico 10 é apresentada a série histórica do preço da tarifa do transporte público de Uberlândia.

Gráfico 10 - Preço da tarifa do transporte público de Uberlândia

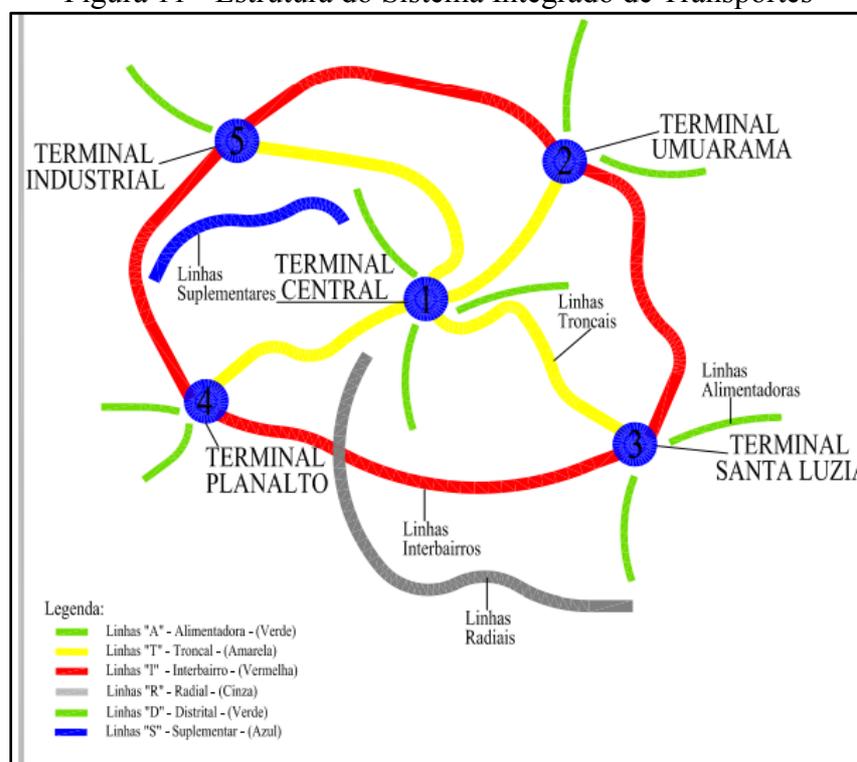


Fonte: Uberlândia (2017c).

No Gráfico 10 observa-se que nos períodos em que o reajuste não era anual, o aumento da tarifa no próximo ano foi superior à 20%, como em 2005 e 2009. Entretanto, mesmo com o reajuste de 11,1% em 2002, no ano de 2003 houve reajuste de 25%.

O sistema estrutura-se em tronco alimentador, definido como redes constituídas de linhas-tronco ao longo dos corredores de maior demanda, operadas com veículos de transporte de maior capacidade e velocidade, e que são conectadas em várias estações (terminais) podendo receber demanda ao longo do percurso e nos terminais, com linhas alimentadoras, com menor demanda (FERRAZ E TORREZ, 2004). Desta forma, as linhas estão estruturadas em alimentadoras, troncais, interbairros, distritais e radiais. Na Figura 1 está demonstrada como as linhas do sistema se dividem no espaço urbano e a localização dos terminais em operação.

Figura 11 - Estrutura do Sistema Integrado de Transportes



Fonte: modificado de UBERLÂNDIA (2015).

As linhas alimentadoras têm como função coletar os passageiros nos bairros conectando-se aos terminais ou estações e podem operar como expressas ou semi-expressas. As linhas troncais conectam os terminais e áreas de expressiva demanda ao Terminal Central e também podem operar como expressas ou semi-expressas. As linhas interbairros integram os terminais periféricos sem passar pelo centro, enquanto as linhas radiais integram bairros mais afastados ao centro, sem integrar-se aos terminais ou estações, e as linhas distritais atendem os distritos de Uberlândia.

O sistema é composto por 5 terminais em operação e 1 ainda não inaugurado, numerados em sentido horário em pontos cardeais. Os terminais a serem construídos localizam-se em pontos subcolaterais e continuarão com esta numeração da seguinte forma:

1. Terminal Central;
2. Terminal Umuarama;
3. Terminal Santa Luzia;
4. Terminal Planalto;
5. Terminal Industrial;
6. Terminal Novo Mundo (não em operação).

No Quadro 1 são apresentas algumas das características das linhas.

Quadro 1 – Características das linhas

Tipo de linha	Cor do veículo	Nomeclatura			
		1º dígito	2º dígito	3º dígito	4º dígito
Alimentadora	Verde	A	Terminal de origem	Região atendida	Itinerário
Troncal	Amarela	T	1 (Terminal Central)	Terminal de destino	Itinerário
Interbairro	Vermelha	I	Terminal de Origem	Terminal de destino	Itinerário
Distrital	Verde	D	Terminal de Origem	8 (linha especial)	Itinerário
Radial	Cinza	B	9 (Bairro)	0 (não possui terminal de destino)	Itinerário
Veículo Reserva	Azul	-	-	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em 2006 inaugurou-se o Corredor Estrutural Sudeste, que é composto por 13 estações que interligam o Terminal Central ao Terminal Santa Luzia com trajeto de 7,5 km e que proporcionou algumas mudanças no sistema, conforme Uberlândia (2010a):

- “Em relação à demanda, houve acréscimo de 13,5% na movimentação de passageiros;
- Maior mobilidade, que permite que as pessoas façam seus deslocamentos entre as linhas sem passar pelo Terminal Central;

- Redução no tempo de viagem, de 45 para 40 minutos, sendo que em alguns horários essa redução chega a 10 minutos;
- Redução no tempo de embarque e desembarque, de 3 minutos para 30 segundos;
- Redução no tempo de espera pelo usuário, que anteriormente chegava a 05 minutos. Atualmente, o tempo médio é de 3 minutos para a linha T131;
- Aumento na capacidade de transporte da linha T131;
- Conforto no embarque e desembarque;
- Conforto na espera;
- Conforto térmico;
- Segurança das estações;
- Preferência para os pedestres nas travessias”.

Diante das melhorias apontadas com a construção do Corredor Estrutural Sudeste, e entendendo-se a necessidade de ampliar o sistema, o Plano Diretor de Transporte e Mobilidade Urbana de Uberlândia (UBERLÂNDIA, 2010b) propõe a construção de outros 4 corredores estruturais:

- Corredor Estrutural Noroeste;
- Corredor Estrutural Sudoeste;
- Corredor Estrutural Norte;
- Corredor Estrutural Leste (construído, porém não em operação).

Neste capítulo foram apresentadas algumas características populacionais, evolução da frota, da demanda de passageiros e de quilometragem percorrida. Traçou-se um panorama sobre o funcionamento do transporte público de Uberlândia e as diretrizes de expansão do sistema e também apresentou-se a série histórica da tarifa. A metodologia proposta nesta pesquisa para o cálculo da tarifa sem os cobradores será apresentada no próximo capítulo.

CAPÍTULO 4

4. CÁLCULO TARIFÁRIO DE UBERLÂNDIA

4.1A planilha tarifária de Uberlândia, MG

É amplamente divulgado na mídia local que as empresas operadoras do transporte público de Uberlândia têm reduzido a quantidade de cobradores utilizados na operação dos veículos (Retirada, 2017; MPT, 2017; Aleixo, 2017; Romário, 2017).

A tarifa do transporte público remunera as empresas pelos cobradores presentes nos ônibus e estações, desta forma, faz-se necessário apurar qual o impacto que a redução dos funcionários operadores do sistema causa na tarifa.

O intuito deste capítulo é apresentar como o poder público municipal calcula a tarifa do transporte público de Uberlândia, baseando-se na Planilha de Custos do Sistema de Transporte Coletivo de Uberlândia, MG, de janeiro de 2018 (UBERLÂNDIA, 2018) e, em seguida, apresentar a quantidade mínima necessária de cobradores para o funcionamento do sistema de transportes, calculando a tarifa com este quantitativo de cobradores.

Cabe destacar que, ao considerar a retirada dos cobradores dos ônibus, repassando plenamente essa redução na tarifa, a quantidade de cobradores que trabalha nas estações não será afetada. Assim sendo, neste capítulo, apresenta-se o cálculo da tarifa com o quantitativo de cobradores previstos em todo o sistema de transporte e com apenas os alocados nas estações.

4.1.1 Custo do veículo novo

Corresponde ao preço do veículo completo no ano de cálculo (Equação 18).

$$PV_i = PCR_i + PCS_i - (Qp_i \cdot pp_i) \quad (18)$$

Em que:

PCR_i : preço da carroceria de um tipo de veículo no ano;

PCS_i : preço do chassi de um tipo de veículo no ano;

Qp_i : quantidade de pneus de determinado tipo de veículo;

pp_i : preço do pneu de determinado tipo de veículo.

Na Tabela 9 são apresentados os preços dos veículos considerados por Uberlândia (2018) para o cálculo da tarifa.

Tabela 9 - Preço dos veículos do transporte público de Uberlândia (2018)

Categoria	Potência do Motor	Preço da carroçaria (R\$)	Preço do chassi (R\$)	Preço do veículo (R\$)	Preço do veículo descontando os pneus (R\$)
Leve sem ar condicionado	Até 200 HP	129.330,00	169.000,00	298.330,00	298.330,00
Leve com ar condicionado	Até 200 HP	191.330,00	169.000,00	360.330,00	360.330,00
Pesado sem ar condicionado	Acima de 200 HP	142.600,00	186.658,00	329.258,00	329.258,00
Pesado com ar condicionado	Acima de 200 HP	194.600,00	186.658,00	381.258,00	381.258,00
Especial sem ar condicionado	Acima de 200 HP	425.000,00	405.000,00	830.000,00	830.000,00
Especial com ar condicionado	Acima de 200 HP	479.600,00	458.610,00	938.210,00	938.210,00

Fonte: Uberlândia, 2018.

4.1.2 Custos variáveis

Os custos variáveis, assim como na metodologia de Geipot (1996), são compostos por combustível, componentes de rodagem, lubrificantes e peças e acessórios. Na Equação 19

está apresentado o cálculo do custo médio da frota com combustível para cada tipo de veículo e o resultado apresentado na Tabela 10.

$$C = \frac{\sum[(p_c \cdot c_i) \cdot Qf_i]}{\sum Qf_t} \quad (19)$$

Em que:

p_c : preço do combustível;

C_i : coeficiente de consumo de combustível de determinado tipo de veículo;

Qf_i : quantidade de veículos de determinado tipo;

Qf_t : frota total operante;

Tabela 10 - Coeficiente e custo de combustível do transporte público de Uberlândia

	Leve		Pesado		Especial	
	Sem ar	Com Ar	Sem ar	Com Ar	Sem ar	Com Ar
Coeficiente de consumo de combustível (L/Km)	0,39	0,44	0,5	0,56	0,65	0,87
Cálculo do custo do combustível por quilômetro (R\$/Km)	1,1282	1,2729	1,4465	1,6200	1,8804	2,5168
Cálculo do custo de combustível ponderado por quilômetro (R\$/veic/km)	45,1292	0	507,7040	30,7805	26,3254	20,1346
Custo ponderado de combustível por quilômetro (R\$/km/veic)					1,4585	

Fonte: Uberlândia, 2018.

O custo com lubrificantes corresponde aos custos de óleo de motor, óleo de caixa de mudança de marcha, óleo de diferencial, fluidos de freio e graxa. Pela metodologia proposta por Geipot (1996) e adotada por Uberlândia (2018), não faz necessário pesquisa de preço destes insumos, adotando direta relação ao preço do combustível.

Na Equação 20 está apresentado o cálculo para obtenção do custo do lubrificante (L_i).

$$L_i = p_c \times C_l \quad (20)$$

Em que:

p_c : preço do combustível;

Cl : coeficiente de consumo de lubrificante (em Uberlândia adota-se 0,04 L/km para toda a frota).

Na Tabela 11 é apresentado o custo dos lubrificantes calculados conforme a metodologia de Uberlândia (2018):

Tabela 10 – Coeficiente e custo dos lubrificantes do transporte público de Uberlândia

Preço do litro de combustível (R\$/L)	2,8929
Coeficiente de consumo equivalente (L/km)	0,04
Custo por quilômetro (R\$/Km)	0,1157

Fonte: Uberlândia (2018).

O cálculo dos custos de rodagem contempla os gastos com pneus, câmara-de-ar e recapagens. É ponderado pela quantidade de veículo de cada tipo, desta forma, está apresentado nas Equações 21 e 22.

$$R_i = \frac{[(pp_i \cdot Qp_i) + (pr_i \cdot Qr_i \cdot Qp_i)] \cdot \frac{Qf_i}{Qf_t}}{vu} \quad (21)$$

$$R = \frac{\sum(R_i \cdot Qf_i)}{Qf_t} \quad (22)$$

Em que:

pp_i : preço do pneu de determinado tipo de veículo;

Qp_i : quantidade de pneus de determinado tipo de veículo;

pr_i : preço da recapagem de determinado tipo de veículo;

Qr_i : quantidade de recapagens para determinado tipo de pneu;

vu : vida útil total do pneu (considerando a sobrevida das recapagens);

Qf_i : quantidade de veículos de determinado tipo;

Qf_t : frota total operante.

Deve-se destacar que, embora os veículos do mesmo modelo com e sem ar condicionado possuem os mesmos tipos de pneus e câmaras-de-ar, na metodologia adotada por Uberlândia (2018), estes itens são considerados separadamente (Tabela 12).

Tabela 11 - Custo de rodagem do transporte público de Uberlândia

	Leve		Pesado		Especial	
	Sem ar	Com Ar	Sem ar	Com Ar	Sem ar	Com Ar
Pneu (R\$)	1.405,55	1.405,55	1.405,55	1.405,55	1.712,11	1.712,11
Recapagem (R\$)	422,00	422,00	422,00	422,00	475,12	475,12
Câmara-de-ar (R\$)	-	-	-	-	-	-
Protetor (R\$)	-	-	-	-	-	-
Quantidade de pneus	6	6	6	6	10	10
Quantidade de recapagens	3	3	3	3	3	3
Total (R\$)	16.029,30	16.029,30	16.029,30	16.029,30	31.374,70	31.374,70
Vida útil (Km)	105.000	105.000	105.000	105.000	105.000	105.000
Custo por quilômetro rodado por tipo de veículo (R\$/km/veic)	0,1527	0	0,1448	0,0078	0,1901	0,1087
Frota	40	0	351	19	14	8
Cálculo ponderado da rodagem por quilômetro (R\$/km)	6,1064	0	50,8321	0,1489	2,6621	0,8693
Cálculo ponderado da rodagem (R\$/veic/km)						0,1403

Fonte: Uberlândia (2018).

Para o cálculo do custo de peças e acessórios dos veículos, a metodologia de Uberlândia (2018), assim como Geipot (1996), desconsideram a idade do veículo, adotando um coeficiente conforme apresentado na Equação 23.

$$A_i = \frac{\sum \left[\left(\frac{C_p \cdot PV_i}{PMM} \right) \cdot Qf_i \right]}{Qf_t} \quad (23)$$

Em que:

C_p : coeficiente de custos de peças e acessórios (0,007530);

PV_i : preço do veículo novo (chassi + carroçaria);

PMM : Percurso médio mensal por veículo do último semestre;

Qf_i : quantidade de veículos de determinado tipo;

Qf_t : frota total operante.

Na Tabela 13 está apresentado o cálculo do custo de peças e acessórios dos veículos:

Tabela 12 – Custo de peças e acessórios do transporte público de Uberlândia

Tipo de Veículo	Preço do veículo (R\$)	Custo de peças e acessórios ponderado por quilômetro (R\$/km)
Leve sem ar	298.330,00	13,8744
Leve com ar	360.330,00	0
Pesado sem ar	329.258,00	134,3693
Pesado com ar	381.258,00	8,4223
Especial sem ar	830.000,00	13,5102
Especial com ar	938.210,00	8,7266
Custo ponderado de peças e acessórios por quilômetro (R\$/veic/km)		0,4141

Fonte: Uberlândia (2018).

Ao obter o custo dos componentes de custo variável, estes devem ser somados considerando a ponderação dos tipos de veículos da frota, conforme Equação 24.

$$CV = \frac{\sum[Qf_i \cdot (C_i + L_i + R_i + A_i)]}{Qf_t} \quad (24)$$

Em que:

Qf_i : quantidade de veículos de determinado tipo;

C_i : custo do combustível por tipo de veículo (R\$/km);

L_i : custo do lubrificante por tipo de veículo (R\$/km);

R_i : custo de rodagem por tipo de veículo (R\$/km);

A_i : custo de peças e acessórios por tipo de veículo (R\$/km);

Qf_t : frota total operante.

4.1.3 Custos fixos

Os custos fixos contemplam os custos com capital (depreciação e remuneração), despesas administrativas e despesa com pessoal.

Custo de capital

O custo com capital é composto pelos seguintes itens:

- depreciação dos veículos;
- depreciação de máquinas, instalações e equipamentos;
- remuneração dos veículos;
- remuneração de máquinas, instalações e equipamentos;
- remuneração do almoxarifado.

Depreciação anual por tipo de veículo

A depreciação anual é obtida multiplicando-se o coeficiente de depreciação anual de cada faixa etária pela quantidade de veículos. Em seguida, faz-se a ponderação por tipo de veículo que compõe a frota.

A vida útil da frota considerada é de 10 anos para veículo leve até 200 HP, 12 anos para veículo pesado acima de 200 HP e 15 anos para veículo especial acima de 200 HP (articulado). O valor residual considerado é de 20% para veículos leves, 15% para veículos pesados e 10% para veículos especiais. Desta forma, o coeficiente de depreciação adotado está representado na Tabela 14.

Tabela 13 - Coeficiente de depreciação dos veículos do transporte público de Uberlândia

Idade (anos)	Veículo leve		Veículo pesado		Veículo especial	
	sem ar	com ar	sem ar	com ar	sem ar	com ar
(0 – 1)	0,1455	0,1455	0,1308	0,1308	0,1125	0,1125
(1 – 2)	0,1309	0,1309	0,1199	0,1199	0,1050	0,1050
(2 – 3)	0,1164	0,1164	0,1090	0,1090	0,0975	0,0975
(3 – 4)	0,1018	0,1018	0,0981	0,0981	0,0900	0,0900
(4 – 5)	0,8730	0,8730	0,0872	0,0872	0,0825	0,0825
(5 – 6)	0,0727	0,0727	0,0763	0,0763	0,0750	0,0750
(6 – 7)	0,0582	0,0582	0,0654	0,0654	0,0675	0,0675
(7 – 8)	0,0436	0,0436	0,0545	0,0545	0,0600	0,0600
(8 – 9)	0,0291	0,0291	0,0436	0,0436	0,0525	0,0525
(9 – 10)	0,0145	0,0145	0,0327	0,0327	0,0450	0,0450
(10 – 11)	0	0	0,0218	0,0218	0,0375	0,0375
(11 – 12)	-	-	0,0109	0,0109	0,0300	0,0300
(12 – 13)	-	-	0	0	0,0225	0,0225
(13 – 14)	-	-	-	-	0,0150	0,0150
(14 – 15)	-	-	-	-	0,0075	0,0075
(> 15)	-	-	-	-	0	0

Fonte: Uberlândia, 2018.

Considerando a necessidade de ponderar a depreciação de cada tipo de veículo junto à frota total, adota-se a Equação 25 para o cálculo.

$$CD_i = \frac{Qf_i^n \cdot cd_i^n \cdot PV_i}{Qf_t} \quad (25)$$

Em que:

CD_i : custo de depreciação por tipo de veículo por ano;

Qf_i^n : quantidade de veículos de determinado tipo, com n anos de operação;

cd_i^n : coeficiente de depreciação de determinado tipo de veículo, com n anos de operação;

PV_i : preço do veículo novo de determinado tipo;

Qf_t : frota total operante.

Custo ponderado de depreciação dos veículos

Ao se identificar a depreciação de cada tipo de veículo, adota-se a ponderação utilizando Equação 26.

$$CDE = \frac{\sum[(CD_i/12) \cdot Qf_i]}{Qf_t} \quad (26)$$

Em que:

CDE : custo mensal ponderado de depreciação dos veículos;

CD_i : custo de depreciação por tipo de veículo por ano;

Qf_i : quantidade de veículos de determinado tipo;

Qf_t : frota total operante.

Os veículos tipo especial com ar correspondem ao maior custo de depreciação unitário, conforme Tabela 15.

Tabela 14 – Custo de depreciação dos veículos do transporte público de Uberlândia

	Veículo leve		Veículo pesado		Veículo especial	
	sem ar	com ar	sem ar	com ar	sem ar	com ar
Depreciação anual (R\$)	12.610,51	0	6.402.987,28	609.568,38	615.755,77	497.388,01
Depreciação anual por veículo (R\$)	315,26	0	18.242,13	32.082,55	43.982,55	62.173,50
Depreciação mensal por veículo (R\$)	26,27	0	1.520,18	2.673,55	3.665,21	5.181,13
Frota	40	0	351	19	14	8
Custo ponderado mensal de depreciação do veículo (R\$/veic/mês)						1.569,89

Fonte: Uberlândia (2018).

Depreciação de máquinas, instalações e equipamentos

Na depreciação de máquinas, instalações e equipamentos é adotado um coeficiente fixo para toda a frota, ponderando a quantidade de veículos de cada tipo. Desta forma, adota-se a Equação 27 para o cálculo.

$$CDM = \frac{\sum[Qf_i \cdot (PV_i \cdot CM)]}{Qf_t} \quad (27)$$

Em que:

CDM: custo ponderado de depreciação de máquinas, instalações e equipamentos;

Qf_i : quantidade de veículos de determinado tipo;

PV_i: preço do veículo novo de determinado tipo;

CM: coeficiente de depreciação de máquinas, instalações e equipamentos (0,0001);

Qf_t : frota total operante.

Na Tabela 16 são apresentados os resultados do custo de depreciação de máquinas, instalações e equipamentos conforme a metodologia de Uberlândia (2018).

Tabela 15 – Custo de depreciação de máquinas, instalações e equipamentos do transporte público de Uberlândia

	Veículo leve		Veículo pesado		Veículo especial	
	sem ar	com ar	sem ar	com ar	sem ar	com ar
Preço do veículo (R\$)	298.330,00	360.330,00	329.258,00	381.258,00	830.000,00	938.210,00
Depreciação mensal (R\$)	29,83	36,03	32,93	38,13	83,00	93,82
Frota	40	0	351	19	14	8
Depreciação ponderada (R\$/veic/mês)			35,62			

Fonte: Uberlândia (2018).

A remuneração do capital investido considera uma taxa de juros de 12% a.a. para os veículos, adotando o percentual residual e vida útil utilizada na depreciação (veículos leves de 20%, veículos pesados de 15% e veículos especiais de 10%). Na metodologia de Uberlândia (2018), veículos com idade superior à vida útil não são remunerados. O

coeficiente de remuneração, conforme índices mencionados, estão apresentados na Tabela 17.

Tabela 16 - Coeficiente de remuneração dos veículos do transporte público de Uberlândia

Idade (anos)	Veículo leve		Veículo pesado		Veículo especial	
	sem ar	com ar	sem ar	com ar	sem ar	com ar
(0 – 1)	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200
(1 – 2)	0,1025	0,1025	0,1043	0,1043	0,1065	0,1065
(2 – 3)	0,0868	0,0868	0,0899	0,0899	0,0939	0,0939
(3 – 4)	0,0729	0,0729	0,0768	0,0768	0,0822	0,0822
(4 – 5)	0,0607	0,0607	0,0651	0,0651	0,0714	0,0714
(5 – 6)	0,0502	0,0502	0,0546	0,0546	0,0615	0,0615
(6 – 7)	0,0415	0,0415	0,0455	0,0455	0,0525	0,0525
(7 – 8)	0,0345	0,0345	0,0376	0,0376	0,0444	0,0444
(8 – 9)	0,0292	0,0292	0,0311	0,0311	0,0372	0,0372
(9 – 10)	0,0257	0,0257	0,0258	0,0258	0,0309	0,0309
(10 – 11)	0,0240	0,0240	0,0219	0,0219	0,0255	0,0255
(11 – 12)	-	-	0,1930	0,1930	0,0210	0,0210
(12 – 13)	-	-	0,0180	0,0180	0,0174	0,0174
(13 – 14)	-	-	-	-	0,0147	0,0147
(14 – 15)	-	-	-	-	0,0129	0,0129
(> 15)	-	-	-	-	0,0120	0,0120

Fonte: Uberlândia (2018).

A partir dos coeficientes de remuneração, identifica-se o custo de remuneração por veículo por mês utilizando-se a Equação 28.

$$RE_i = \frac{Qf_i^n \cdot CRE_i^n \cdot PV_i}{Qf_t} \tag{28}$$

Em que:

RE_i : custo de remuneração por tipo de veículo por ano;

Qf_i^n : quantidade de veículos de determinado tipo, com n anos de operação;

CRE_i^n : coeficiente de remuneração de determinado tipo de veículo, com n anos de operação;

PV_i : preço do veículo novo de determinado tipo;

Qf_t : frota total operante.

Ao se identificar a remuneração de cada tipo de veículo, deve-se ponderar utilizando a Equação 29.

$$CRE = \frac{\sum[(RE_i/12) \cdot Qf_i]}{Qf_t} \quad (29)$$

Em que:

CRE: custo de remuneração ponderado dos veículos;

RE_i: custo de remuneração por tipo de veículo por ano;

Qf_i : quantidade de veículos de determinado tipo;

Qf_t : frota total operante.

Na Tabela 18 está apresentada a remuneração dos veículos por mês.

Tabela 17 – Custo de depreciação dos veículos do transporte público de Uberlândia

	Veículo leve		Veículo pesado		Veículo especial	
	sem ar	com ar	sem ar	com ar	sem ar	com ar
Depreciação anual (R\$)	279.779,31	-	5.045.096,74	453.317,55	487.727,34	386.857,34
Depreciação anual por veículo (R\$)	6.994,48	-	14.373,49	23.858,82	34.837,67	48.357,17
Depreciação mensal por veículo (R\$)	582,87	-	1.197,79	1.988,23	2.903,14	4.029,76
Depreciação mensal ponderada por veículo (R\$)						1.283,33

Fonte: Uberlândia (2018).

A remuneração de máquinas, instalações e equipamentos contempla os equipamentos de apoio na prestação do serviço, como guinchos, máquinas da garagem, além dos custos das garagens propriamente dito. É utilizado coeficiente fixo, representado pela Equação 30.

$$CRM = \frac{\sum[Qf_i \cdot (PV_i \cdot RM)]}{Qf_t} \quad (30)$$

Em que:

CRM: custo de remuneração de máquinas, instalações e equipamentos;

Qf_i : quantidade de veículos de determinado tipo;

PV_i : preço do veículo novo de determinado tipo;

RM : coeficiente de remuneração de máquinas, instalações e equipamentos (0,0004);

Qf_t : frota total operante.

Na remuneração de almoxarifado também é adotado coeficiente fixo incidindo sobre o preço do veículo novo, porém, com coeficiente de remuneração de 0,0003, conforme Tabela 19.

Tabela 18 – Remuneração de capital dos veículos do transporte público de Uberlândia

	Veículo leve		Veículo pesado		Veículo especial	
	sem ar	com ar	sem ar	com ar	sem ar	com ar
Preço do veículo (R\$)	298.330,00	360.330,00	329.258,00	381.258,00	830.000,00	938.210,00
Remuneração por veículo (R\$)	89,50	108,10	98,78	114,38	249,00	281,46
Frota	40	0	351	19	14	8
Remuneração ponderada do almoxarifado (R\$/veic/mês)					106,86	

Fonte: Uberlândia (2018).

O custo total de remuneração corresponde à soma das remunerações de veículos, almoxarifado, instalações e equipamentos (Equação 31).

$$RTC = CRE + CRM + CRA \quad (31)$$

Em que:

RTC : custo total de remuneração;

CRE : custo ponderado da remuneração dos veículos;

CRA : custo da remuneração do almoxarifado;

CRM : custo de remuneração de máquinas, instalações e equipamentos.

O custo total de capital corresponde à soma dos custos de depreciação e remuneração total, conforme Equação 32.

$$CTC = CDE + CDM + RTC \quad (32)$$

Em que:

CTC: custo total de capital;

CDE: custo ponderado de depreciação dos veículos;

CDM: custo ponderado de depreciação de máquinas, instalações e equipamentos;

RTC: custo total de remuneração.

Despesas com pessoal corresponde aos funcionários envolvidos diretamente com a operação do transporte público (motorista, cobrador, fiscal/despachante), além dos indiretamente envolvidos, como manutenção, administrativo, direção e benefícios.

O custo de pessoal operacional pode ser calculado pela Equação 33.

$$CP = \sum(S_i \cdot ES \cdot C_i) \quad (33)$$

Em que:

CP: despesas com pessoal operacional (R\$/veic./mês);

S_i : salário do funcionário de determinado cargo operacional;

ES: encargos sociais de determinado cargo operacional;

C_i : fator de utilização.

O fator de utilização, salários e encargos sociais estão apresentados na Tabela 20.

Tabela 19 – Salários e coeficientes de custo de pessoal operacional

Cargo	S_i (2017)	ES	C_i
Motorista	2.004,04	1,5026	2,66
Cobrador	1.202,39	1,5026	1,53
Fiscal/despachante	1.503,02	1,5026	0,50

Fonte: Uberlândia (2018).

Para avaliar a retirada no valor da tarifa dos cobradores alocados nos ônibus, calculam-se os custos com pessoal operacional com e sem os cobradores. Porém, destaca-se a necessidade de apurar a quantidade de cobradores alocados nas estações de ônibus, uma vez que elas não são automatizadas, inviabilizando assim, sua operação sem cobradores.

Sendo assim, faz-se necessário apurar a quantidade de cobradores remanescentes no sistema para a operação das estações do Corredor Estrutural Sudeste. Por não dependerem

da quantidade de frota operante e nem da quantidade de quilômetro produzido, a equação atualmente adotada para o cálculo torna-se insuficiente. Deve-se atentar para o fato de que em função da elevada demanda de algumas estações ou em função de especificidades do projeto, algumas estações precisam operar com dois cobradores para maior agilidade no atendimento e segurança do usuário.

Diante disso, deve-se apurar qual a quantidade de horas de operação das estações e considerações a respeito da jornada de trabalho dos cobradores, com base na Convenção Coletiva firmada entre o Sindicato dos Trabalhadores no Transporte Coletivo Urbano de Passageiros de Uberlândia e o Sindicato das Empresas de Transporte de Passageiros do Triângulo Mineiro, representantes profissional e patronal, respectivamente. Tal Convenção foi registrada no Ministério do Trabalho e Emprego – TEM, em 11 de abril de 2017, cuja vigência compreende o período de 1ª de janeiro de 2017 à 31 de dezembro de 2017. Vale ressaltar que ainda não foi celebrado a Convenção Coletiva para o ano de 2018, valendo o disposto na Convenção de 2017.

A Convenção Coletiva, cujo número de processo no MTE é 46248.000451/2017-00 e registro MG001401/2017, dispõe que:

CLÁUSULA QUADRAGÉSIMA - JORNADA DE TRABALHO

Ante a tipicidade do serviço público essencial prestado à população e atendendo a vontade soberana da categoria em ter reduzido o tempo de trabalho e em contraposição aumentadas as horas de lazer e convívio social, a duração da jornada de trabalho de motoristas, cobradores, fiscais e afins será de 42 (quarenta e duas) horas semanais, permitida a compensação de jornada dentro da mesma semana, estipulando-se jornada diária corrida de 7 (sete) horas, tendo que ser concedido no mínimo 20 (vinte) minutos de intervalo, computados na jornada de trabalho, podendo ser fracionado quando compreendidos entre o término da primeira hora trabalhada e o início da última hora trabalhada, conforme previsto no inciso 5º do artigo 71 da CLT, com o fator divisor 210 (duzentos e dez). As linhas que não enquadrarem nestas condições será adotado o artigo 71 da CLT.

Portanto, conforme a Convenção Coletiva, cada cobrador tem direito a 20 minutos de descanso diário, em uma jornada corrida de 7 horas. Para efeito de cálculo, considera-se um descanso de 30 minutos, pois como a estação não pode ficar sem funcionário substituto (cobrador de rendição) e estes devem se deslocar de uma estação para outra, o tempo de deslocamento deve ser considerado para fins de escala. Deve-se ressaltar que o cálculo da

tarifa deve prezar pelo equilíbrio econômico-financeiro das empresas operadoras e se houver subdimensionamento, este item do cálculo poderá onerar as empresas e comprometer o direito trabalhista dos cobradores.

Para apurar a demanda de horas de operação das estações por ano, adotou-se a Equação 34 conforme apresentado.

$$O_E = [(H - h) \cdot 365] \cdot (2E_2 + E_1) \quad (34)$$

Em que:

O_E : operação das estações (h/ano);

H: horário de encerramento do expediente;

h: início do expediente;

E_1 : quantidade de estações com 1 cobrador por turno;

E_2 : quantidade de estações com 2 cobradores por turno.

A jornada semanal dos cobradores deve ser convertida para horas de trabalho durante um ano, desconsiderando-se a realização de horas extras e de acordo com a Convenção Coletiva (Equação 35).

$$J_a = [j - (d \cdot D)] \cdot \left[\left(\frac{365}{7} \right) - f \right] \quad (35)$$

Em que:

J_a : jornada anual de trabalho dos cobradores de estação (h/func./ano);

j: jornada de trabalho conforme Convenção Coletiva;

d: descanso diário (adotado 0,5 h/dia/func.);

D: dias da semana trabalhados (adotado 6 dias);

f: quantidade de semanas de férias no ano (30 dias / 7 dias).

Geipot (1996) sugere que para o cálculo do fator de utilização de motoristas e cobradores, seja considerando coeficiente de 4,49% de funcionários para cobrir folgas; sendo 1,64% para feriados nacionais (na época eram 12 feriados nacionais) e 2,85% para folgas remuneradas. A Equação 35 considera as folgas remuneradas, cabendo acrescentar nesta metodologia proposta as folgas decorrentes de feriados nacionais (atualmente considera-se

13 feriados nacionais). Para cobrir férias, Geipot (1996) utiliza coeficiente de 9,09% e para faltas não justificadas ou decorrentes de enfermidades, 1,86%; totalizando 15,44% de pessoal para cobrir folgas, férias e pessoal-reserva.

Na metodologia proposta pela Equação 35, como consideram-se as horas de trabalho, os coeficientes de férias e folgas (descanso remunerado semanal) não se aplicam, restando apenas pessoal-reserva (1,86%) e folga decorrente de feriado nacional, calculado pela Equação 36:

$$F = \frac{f \cdot C_e}{J_m \cdot 11} = \frac{13 \cdot 60}{26 \cdot 11} = 2,7273 \cong 3,0 \quad (36)$$

Em que:

F: quantidade de funcionários folguista de feriado;

f: quantidade de feriados nacionais no ano (adotou-se 13);

C_e : quantidade de cobradores por estação acrescido de pessoal-reserva (de faltas);

J_m : jornada de trabalho mensal em dia/mês (adotou-se 26).

Calculada a demanda de horas de operação e a jornada anual de cobradores, é possível estimar a quantidade de cobradores necessários (Equação 37). Em caso de resultado decimal, adota-se o número inteiro imediatamente superior.

$$\text{Cobradores nas estações} = \frac{O_E}{J_a} \quad (37)$$

Desta forma, são necessários 63 cobradores para o funcionamento das estações, custo que será calculado utilizando-se a Equação 38 de cálculo de custo operacional, substituindo o coeficiente de custo de pessoal operacional pela quantidade necessária de cobradores.

$$CP_C = S_i \cdot ES \cdot n^{\circ} \text{ cobradores} \quad (38)$$

Em que:

CP_C : Custo com pessoal, cobradores;

S_i : salário do funcionário de determinado cargo operacional;

ES : encargos sociais de determinado cargo operacional;

Na Tabela 22 está apresentado o resultado dos custos dos cobradores remanescentes no sistema.

Tabela 20 - Demanda de cobradores nas estações	
Operação nas estações	
Início da operação	4,5
Encerramento	24,5
Tempo de Operação	20,0
Operação anual (x 365 dias)	7.300,00
Número de estações com 1 cobrador	11
Número de estações com 2 cobradores	2
Operação total anual (horas)	109.500,00
Jornada dos cobradores	
Jornada semanal	42
Intervalo	3
Quantidade de semanas/ano	52,14
Férias	4,29
Quantidade de semanas trabalhadas	47,8571
Quantidade anual de horas de trabalho	1.866,4286
Operação/Cobradores	
Pessoal-reserva (1,86%)	1,0912
Folga feriado	2,7273
Total de cobradores	62,4867

Fonte: autor.

O resultado da Equação 38 deve ser adicionado ao cálculo dos custos de pessoal operacional (motorista e fiscal/despachante). Destaca-se, que a Equação 38 apresenta o custo total dos cobradores remanescentes no sistema, portanto, não está vinculado à proporcionalidade de quilômetros ou veículos conforme os outros componentes do cálculo da tarifa.

Como limitação, destaca-se que esta metodologia não contempla o aumento de custos decorrente de perda de eficiência no sistema, uma vez que com a falta de cobradores nos veículos, os motoristas são encarregados de efetuar o recebimento da tarifa dos

passageiros, operar o elevador de acessibilidade, aguardar maior tempo de desembarque dos passageiros, uma vez que seu campo de visão é limitado. Esses fatores podem aumentar o tempo de viagem das linhas e, conseqüentemente, implicar em aumento de custos por perda de eficiência.

Destaca-se, também, que como os custos com benefícios não estão disponibilizados de forma desagregada, não foi possível deduzir do custeio os gastos referentes aos planos de saúde, odontológico e demais benefícios que deixaram de ser contratados com a redução da quantidade de cobradores.

Despesa com pessoal de manutenção adota-se o coeficiente de 0,12 multiplicado pela soma dos custos de pessoal operacional por veículo. Enquanto que a despesa com pessoal administrativo adota-se o coeficiente de 0,08 multiplicado pela soma dos custos de pessoal operacional por veículo.

A metodologia de Uberlândia (2018) não especifica o cálculo dos benefícios da diretoria, apenas apresenta o resultado de R\$4.428,00/veic/mês. Geipot (1996) define que os benefícios são custos indiretos de pessoal e incluem auxílio-alimentação, cesta básica, uniforme, convênio médico, que deverão ser agregados ao custo da mão-de-obra.

Devem ser considerados apenas os benefícios que são autorizados pelo órgão gestor do transporte público ou aqueles oriundos de decisão judicial. Portanto, adotar-se-á arbitrariamente os valores apontados por Uberlândia (2018).

A mesma dificuldade é encontrada ao apurar os custos de remuneração da diretoria (*Pro labore*), que embora se divulga o valor de R\$186,71/veic/mês, a metodologia não foi disponibilizada. Geipot (1996) entende como a retirada mensal efetuada pelos proprietários das operadoras que efetivamente exercem função de direção.

Custo total de pessoal corresponde à soma de todos os custos com pessoal: motoristas, cobradores, fiscais/despachante, administrativo, manutenção, benefícios e remuneração da diretoria. Neste trabalho, o custo total de pessoal será calculado de duas maneiras diferentes, sendo uma somando todos os custos de pessoal e outra, contemplando apenas os cobradores alocados nas estações.

Na Tabela 22 são apresentados os custos com pessoal total calculado conforme Uberlândia (2018), considerando os coeficientes de cobradores por veículos adotados na metodologia.

Tabela 21 – Custo com pessoal do transporte público de Uberlândia

Cargo	S (R\$)	ES	C	DP (R\$)	Frota	Despesa total (R\$)
Motorista	2004,04	1,5026	2,66	8.009,98	397	3.179.961,88
Cobrador	1202,39	1,5026	1,53	2.764,27	397	1.097.414,46
Fiscal/despachante	1503,02	1,5026	0,5	1.129,22	397	448.299,91
Total				1.903,47		4.725.676,25
Manutenção	-	-	0,12	1.428,42	397	567.081,15
Administrativo	-	-	0,08	952,28	397	378.054,10
Benefícios	-	-	-	4.428,00	397	1.757.916,00
Remuneração da diretoria	-	-	-	186,71	397	74.123,87
Total das despesas com pessoal (R\$)						7.502.851,37

Fonte: Uberlândia (2018).

Destaca-se que a remuneração de pessoal considera apenas a frota operante no sistema, desconsiderando os veículos reserva, uma vez que quando operam no sistema, estão em substituição de outros veículos, utilizando os operadores deste.

No cálculo da consideração sem cobradores nos veículos, houve redução de pessoal em cargos não operacionais, como manutenção e administrativos, pois na metodologia de Uberlândia (2018) e Geipot (1996), estes cargos são calculados proporcionalmente ao total de pessoal operacional. Na Tabela 23 estão apresentados os resultados do cálculo de custo com pessoal sem cobradores.

Tabela 22 – Custo com pessoal operacional sem cobradores nos ônibus

Cargo	S (R\$)	ES	C	DP (R\$)	Frota	Despesa total (R\$)
Motorista	2.004,04	1,5026	2,66	8.009,98	397	3.179.961,88
Cobrador	1.202,39	1,5026	63	-	-	113.822,81
Fiscal/despachante	1.503,02	1,5026	0,5	1.129,22	397	448.299,91
Total				9.139,20		3.742.084,60
Manutenção	-	-	0,12			449.050,15
Administrativo	-	-	0,08			299.366,77
Benefícios	-	-	-	4.428,00	397	1.757.916,00
Remuneração da diretoria	-	-	-	186,71	397	74.123,87
Total das despesas com pessoal						6.322.541,39

Fonte: autor.

Despesas gerais correspondem aos itens que não estão diretamente relacionados com a operação do transporte público, como material de expediente, energia elétrica, água, comunicações. Uberlândia adota o coeficiente de despesas gerais (CDG) de 0,0017 sobre o preço de um veículo novo com resultado ponderado (Equação 39).

$$DG = \frac{\sum[Qf_i \cdot (PV_i \cdot CDG)]}{Qf_t} \quad (39)$$

Em que:

DG : custo ponderado de despesas gerais;

Qf_i : quantidade de veículos de determinado tipo;

PV_i : preço do veículo novo de determinado tipo;

CDG : coeficiente de despesas gerais (0,0017);

Qf_t : frota total operante.

Despesas administrativas totais é a soma das despesas administrativas, compostas por: despesas gerais, seguro de responsabilidade civil, seguro obrigatório (DPVAT), IPVA e implantação do Sistema Validador Eletrônico (Tabela 24).

Tabela 23 - Componentes do custo administrativo

Item	Despesas Administrativas	R\$/veic./mês
DG	Despesas Gerais	605,52
A	Seguro de responsabilidade civil	150,42
B	Seguro obrigatório (DPVAT)	28,24
C	IPVA	105,65
D	Implantação Sistema Validador Eletrônico	484,74
Total Despesas Administrativas		1.374,57

Fonte: Uberlândia, 2018.

Utilizando-se da Equação 40 pode-se calcular as despesas administrativas totais (DAT).

$$DAT = \sum DG + A + B + C + D \quad (40)$$

Custo fixo total corresponde à soma dos custos de capital, administrativo e de pessoal. Aos custos calculados na proporção de veículo deve-se multiplicar pela frota operante, de forma que se obtenha as Equações 41 e 42, mantendo os cobradores no sistema de transportes e mantendo apenas os cobradores das estações, respectivamente.

$$Custo\ fixo = Qf_t \cdot (CTC + DAT) + Qf_o \cdot CTP \quad (41)$$

$$\text{Custo fixo} = Qf_t \cdot (CTC + DAT) + (Qf_o \cdot CTP^*) + CP_C \quad (42)$$

Em que:

Qf_t : frota total operante;

CTC : custo total de capital;

DAT : despesa administrativa total;

Qf_o : frota operante (excluindo os veículos reserva);

CTP : custo total de pessoal;

CTP^* : custo total de pessoal (excluindo os cobradores);

CP_C : custo com pessoal, cobradores.

4.1.4 Tributos

A tributação incidente sobre o transporte público corresponde ao Imposto Sobre Serviços (ISS) de 5%, Custo de Gerenciamento Operacional (CGO) de 2% e contribuição ao Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) de 3%. Desta forma, totalizam-se 10% de impostos à incidir sobre o valor total calculado.

4.1.5 Cálculo da tarifa

Calculados todos os custos e despesas do sistema de transporte público, adota-se a Equação 43.

$$\text{Tarifa} = \frac{\text{Custovariáveltotal} + \text{custofixototal}}{IPKe} + \text{Impostos} \quad (43)$$

Em que:

$IPKe$: Índice equivalente de passageiros por quilômetro (Pass equiv. mês/PMM).

Neste capítulo, apresentou-se a metodologia de cálculo utilizada por Uberlândia e adotada neste trabalho, bem como a metodologia de cálculo sem remuneração de cobradores no sistema. No próximo capítulo serão apresentados os resultados e discussões.

CAPÍTULO 5

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos pelo cálculo da tarifa com e sem cobradores, bem como a demanda de usuários com a provável alteração do valor da tarifa.

Custos variáveis

Na Tabela 25 é apresentado o resultado do custo de combustível do transporte público de Uberlândia, visando compará-lo com outros municípios brasileiros. Para fins de comparação de frota com características similares, considerou-se para Porto Alegre o Manual de cálculo tarifário de ônibus de Porto Alegre (PORTO ALEGRE, 2013; 2017), adotando os veículos nas seguintes especificações:

- Veículo leve, motor dianteiro, sem ar-condicionado, sem câmbio automático; coeficiente de consumo de combustível de 0,3970 L/km em 2013; porém o veículo leve com motor traseiro obteve consumo de combustível de 0,3608 L/Km em 2016;
- Veículo leve, motor traseiro, com ar-condicionado, com câmbio automático; coeficiente de consumo de combustível de 0,5025 L/km em 2013;
- Veículo pesado, motor dianteiro, sem ar condicionado, sem câmbio automático; coeficiente de consumo de combustível de 0,3981 L/km em 2013 e 0,3968 em 2017;
- Veículo pesado, motor dianteiro, com ar condicionado, sem câmbio automático, coeficiente de consumo de combustível de 0,5288 L/km em 2013 e 0,4468 L/Km em 2017;
- Veículo especial, motor dianteiro, sem ar condicionado, sem câmbio automático, coeficiente de consumo de combustível de 0,5673 L/km em 2013 e 0,5177 L/km em 2017;
- Veículo especial, motor traseiro, com ar condicionado, com câmbio automático, coeficiente de consumo de combustível de 0,7180 L/km em 2017.

Para Curitiba, considerou-se o documento de informações de abastecimento prestadas pela empresa URBS (2017a), cujos coeficientes adotados foram os informados pelas próprias empresas, selecionando os seguintes veículos:

- Veículo comum, coeficiente médio de consumo de combustível 0,3704246 L/km;
- Veículo *padron*, coeficiente médio de consumo de combustível 0,4615968 L/km e;
- Veículo articulado, coeficiente médio de consumo de combustível 0,7433187 L/km.

Tabela 24 – Coeficiente de consumo e custo do combustível por quilômetro (R\$/km)

Tipo de Veículo	Uberlândia		Porto Alegre		Curitiba
	Sem ar	Com Ar	Sem ar	Com Ar	
Leve	0,39	0,44	0,3970	0,5025	0,3704246
Pesado	0,50	0,56	0,3968	0,4468	0,4615968
Especial	0,65	0,87	0,5277	0,7180	0,7433187
Custo Ponderado R\$/km	1,4585		1,1838		1,3524

Fonte: Porto Alegre (2013; 2017), Uberlândia (2018) e URBS (2017a).

Observa-se que, Curitiba não diferencia neste registro o consumo dos veículos com ar condicionado dos veículos sem ar. Desta forma, adotou-se o mesmo coeficiente de consumo para ambos. A diferença do custo ponderado do combustível entre Uberlândia e Curitiba é de R\$0,10 por quilômetro a menos para Curitiba enquanto que, para Porto Alegre, a diferença é de R\$0,2747 veíc/Km. Embora Oliveira e Orrico Filho (2004) destacam que o consumo de combustível possui variáveis dependentes da tecnologia da frota, declividade do terreno, congestionamentos e velocidade média, a diferença entre os coeficientes de consumo de combustível apresentado na Tabela 25 deve ser considerada. Destaca-se que, em Uberlândia não há divulgação no Portal Transparência da Mobilidade de dados de coleta de informações de consumos e ganhos de produtividade adotando os coeficientes sugeridos por Geipot (1996). Por outro lado, Porto Alegre (2017) e URBS (2017a) publicam os consumos mensurados pelas empresas operadoras do transporte público e os repassa na tarifa. Em 2017, Curitiba estimou o custo do combustível em 1,2987 veíc/Km (URBS, 2017b).

Os custos de lubrificantes correspondem à 0,04 L/km de óleo diesel, resultando o valor de R\$0,1157 veíc/km. Porto Alegre (2016) considera que este coeficiente “corresponde a 0,0222 conforme dados contábeis enviados pelas empresas operadoras, e seu custo por

quilômetro será definido pela multiplicação do custo por quilômetro do combustível e do coeficiente de consumo de óleos/lubrificantes”. Ao utilizar este coeficiente de Porto Alegre, constata-se que:

- O coeficiente de 0,0222 multiplicado pelo custo do quilômetro de combustível de Uberlândia: R\$0,03234 veíc/Km;
- O coeficiente de 0,0222 multiplicado pelo custo do litro de óleo diesel conforme a metodologia de Uberlândia (2018) utilizada, tem-se como resultado R\$0,06422 veíc/Km;
- O coeficiente de 0,0222 acrescido do coeficiente de ARLA de 0,0033, que Uberlândia não remunera na planilha de custos, multiplicado pelo preço do litro de diesel: R\$0,07377 veíc/Km;
- O coeficiente de 0,0222 acrescido do coeficiente de ARLA de 0,0033, multiplicado pelo custo do combustível por quilômetro: R\$0,03719 veíc/Km.

URBS (2017b) considera que o custo médio de lubrificantes para Curitiba é R\$0,0525 veíc/km. Portanto, nas diversas possibilidades, o custo de lubrificantes é consideravelmente menor, fazendo-se necessária revisão deste coeficiente na planilha de cálculo da tarifa de Uberlândia.

Com a mudança na política de preços da Petrobrás em 2016, tornando mais recorrentes os reajustes de preços dos combustíveis (Nunes, 2018), a vinculação dos custos dos lubrificantes ao preço do diesel impacta duplamente a tarifa com os reajustes.

A rodagem é calculada separando os veículos com ar e sem ar, para fins de se obter a proporcionalidade, porém, vale destacar que não há influência do ar condicionado neste item de custeio. Uberlândia (2018) considera a vida útil da rodagem de 105.000 km resultando em um custo de R\$0,1403 veíc/km. Porém, ao comparar com a vida útil considerada por Porto Alegre (2016), adotou-se 168.063 km em 2016 e, de acordo com as informações fornecidas pelas empresas, constatou-se vida útil de 166.880. Desta forma, na Tabela 26 é apresentado o custo de rodagem conforme os coeficientes constatados por Porto Alegre (2017).

Tabela 25 - Custo de rodagem do transporte público de Uberlândia adotando os coeficientes utilizados em Porto Alegre (RS)

	Leve		Pesado		Especial	
	Sem ar	Com Ar	Sem ar	Com Ar	Sem ar	Com Ar
Pneu (R\$)	1.405,55	1.405,55	1.405,55	1.405,55	1.712,11	1.712,11
Recapagem (R\$)	422,00	422,00	422,00	422,00	475,12	475,12
Câmara-de-ar (R\$)	-	-	-	-	-	-
Protetor (R\$)	-	-	-	-	-	-
Quantidade de pneus	6	6	6	6	10	10
Quantidade de recapagens	3	3	3	3	3	3
Total (R\$)	16.029,30	16.029,30	16.029,30	16.029,30	31.374,70	31.374,70
Vida útil (Km)	166.880	166.880	166.880	166.880	166.880	166.880
Custo por quilômetro rodado por tipo de veículo (R\$/km/veíc)	0,0954	0	0,0905	0,0049	0,1188	0,0679
Frota	40	0	351	19	14	8
Cálculo ponderado da rodagem por quilômetro (R\$/km)	3,8151	0,0000	31,7581	0,0931	1,6632	0,5431
Custo total de rodagem (R\$/veíc/Km)						0,0883

Fonte: Uberlândia (2018) e Porto Alegre (2013).

Constata-se que, aplicando os coeficientes de rodagem da metodologia de Porto Alegre (2017), o custo de rodagem por quilômetro em Uberlândia será R\$0,0883veíc/Km, redução de 37,07% do custo obtido pelos coeficientes vigentes em Uberlândia. Isso ocorre em função da significativa vida útil entre as cidades. Em Curitiba, o custo de rodagem correspondia em 2017 à R\$0,1648 veíc/km (URBS, 2017b).

Os custos de peças e acessórios corresponde à R\$0,4141 veíc/Km por quilômetro adotando o coeficiente de 0,007530 utilizado por Uberlândia (2018). Porto Alegre (2013) utiliza coeficiente de 0,0057, atualizado em 2016 para 0,0051 (Porto Alegre, 2016). Ao simular este item adotando o coeficiente utilizado por Porto Alegre (2016), calcula-se o custo de R\$0,2805 veíc/Km, variação percentual de -32,26%. URBS (2017b) calculou este custo para Curitiba de R\$0,3557 veic/Km.

O custo variável total calculado é de R\$2,1287 por quilômetro, correspondendo à 53,22% do valor da tarifa vigente em Uberlândia em 2018.

Custos Fixos

Compreendem os custos de remuneração de capital e depreciação, com resultados apresentados na Tabela 27.

Tabela 26 - Custo de depreciação e de remuneração de capital do transporte público de Uberlândia

Depreciação dos veículos	R\$	1.569,89
Depreciação de máquinas, instalações e equipamentos	R\$	35,62
Custo Total de Depreciação	R\$	1.605,51
Remuneração dos Veículos	R\$	1.283,33
Remuneração de Máquinas, Instalações e equipamentos	R\$	142,47
Remuneração de Almojarifado	R\$	106,86
Remuneração total de capital	R\$	3.138,17

Fonte: Uberlândia (2018).

A depreciação e a remuneração total de capital, portanto, correspondem à R\$3.138,17 por veículo por mês para o ano de 2018. Neste cálculo, Uberlândia (2018) considera a remuneração de capital de 12% a.a., concordando com a proposta de Geipot (1996) e Porto Alegre (2013).

Na Tabela 22 é apresentado o custo de pessoal operacional calculado a partir dos coeficientes fornecidos pela metodologia de Uberlândia (2018) e apresentou diferença de R\$9,98 veíc/mês. Acredita-se que esta diferença seja em função de arredondamento de casas decimais, uma vez que no documento disponibilizado para consulta pública constam apenas duas casas decimais no Fator de Utilização. Conseqüentemente, o resultado de custo total de pessoal calculado consta diferença de R\$4.756,08/mês (diferença de 0,0634%), devido à quantidade de veículos e os demais custos de pessoal não operacional serem calculados proporcionalmente ao custo de pessoal operacional. Uberlândia (2018) obteve como tarifa técnica R\$3,997 e tarifa pública R\$4,00, porém o resultado encontrado foi R\$3,9584 (diferença de 0,9744%).

Os custos com pessoal operacional, considerando a retirada dos cobradores foi reduzido em R\$983.591,65/mês (redução de 20,8138%) e redução do custo total com pessoal foi de R\$1.180.309,98/mês (redução de 15,7315%). Como o pessoal de manutenção e administrativo são proporcionais ao operacional, conseqüentemente houve redução neste

item de custeio. Destaca-se que os coeficientes utilizados para o pessoal de manutenção e administrativo foram propostos por Geipot (1996) e com os avanços tecnológicos e gerenciais, a demanda de funcionários nestes cargos alteraram. O pessoal administrativo, de acordo com o Fator de Utilização, estima-se total de 149 funcionários e de manutenção 223 funcionários, fator que demanda revisão em um contexto de popularização dos computadores e *softwares*, que permitem elevados ganhos de produtividade em atividades que antes eram manuais, como controle de ponto, folha de pagamento e escalas.

A partir do Fator de Utilização da metodologia de Uberlândia (2018), estima-se 1.860 funcionários operacionais, sendo: 1.056 motoristas, 605 cobradores e 199 fiscais/despachantes; para uma frota de 397 veículos operantes e 35 reservas. Recomenda-se estudos para atualizar a demanda de fiscais/despachantes, pois com a implantação de GPS nos veículos, bilhetagem eletrônica e telemetria proporciona maior eficiência e redução de pessoal.

Como limitação, destaca-se que não foi publicizado para consulta os custos de benefícios (são divulgados de forma agregada por veículo), portanto não foi calculado a redução destes custos com a retirada dos cobradores dos ônibus.

No item despesas administrativas, chegou-se no valor de R\$605,52 por veículo por mês, considerando as despesas gerais, o Seguro de Responsabilidade Civil, DPVAT, IPVA e Implantação de Validador Eletrônico. Este último custa mensalmente R\$484,74, totalizando ao ano, R\$2.512.892,16. O item de custos de despesas gerais é calculado adotando coeficientes propostos por Geipot (1996) e sugere-se revisão, uma vez que possa não representar o custo efetivo para as empresas operadoras do transporte público em função de possíveis aumentos no consumo de energia e água, redução de consumo de material de escritório em função de maior informatização, redução dos custos com fornecedores de internet banda larga e telefonia.

Custo total

Observa-se que mantendo 63 cobradores necessários para operar o Corredor Estrutural Sudeste e retirando-os dos ônibus, foi proporcionada redução de R\$0,3130 no valor da tarifa calculada (redução de 7,9080%) e R\$0,3536 (redução de 8,7967%) na tarifa técnica

calculado por Uberlândia (2018). O custo total da tarifa com e sem cobrador pode ser analisado na Tabela 28.

Tabela 27 - Cálculo da tarifa final do transporte público de Uberlândia

Custos	Com cobrador	Sem cobrador
Custo de capital	R\$ 1.355.688,56	R\$ 1.355.688,56
Custo Administrativo	R\$ 593.812,58	R\$ 593.812,58
Subtotal	R\$ 1.949.501,13	R\$ 1.949.501,13
Custo de Pessoal	R\$ 7.502.851,37	R\$ 6.322.541,39
Custo fixo total	R\$ 9.452.352,50	R\$ 8.272.042,52
Custo fixo por km	R\$ 3,6763	R\$ 3,2172
Custos variáveis	R\$ 2,1287	R\$ 2,1287
Custo por Km	R\$ 5,8050	R\$ 5,3459
IPKe	1,6131	1,6131
Custo unitário sem impostos	R\$ 3,5986	R\$ 3,3140
Impostos (10%)	R\$ 0,3599	R\$ 0,3314
Tarifa final	R\$ 3,9584	R\$ 3,6454

Fonte: autor.

Conforme o Termo de Audiência relativo ao processo 0012017-37.2017.5.03.0043, realizado na 1ª Vara do Trabalho de Uberlândia em 02 de março de 2018, ajuizada pelo Sindicato dos Trabalhadores no Transporte Público Coletivo Urbano de Passageiros de Uberlândia e constam como réu as três empresas operadoras do transporte público de Uberlândia: Autotrans Transportes Urbanos a Rodoviários Ltda, Viação Sorriso de Minas S/A e Transporte Urbano São Miguel de Uberlândia Ltda; houve redução na quantidade de cobradores nas três empresas, a saber:

- Sorriso de Minas S/A: de 309 para 130 cobradores ativos;
- Autotrans Transportes Urbanos a Rodoviários Ltda: de 260 para 100 cobradores ativos;
- Transporte Urbano São Miguel de Uberlândia Ltda: de 280 para 134 cobradores ativos.

Portanto, o Termo de Audiência vem em concordância com o exposto na mídia e são 364 cobradores ativos na data na audiência. A redução no custo de pessoal operacional –

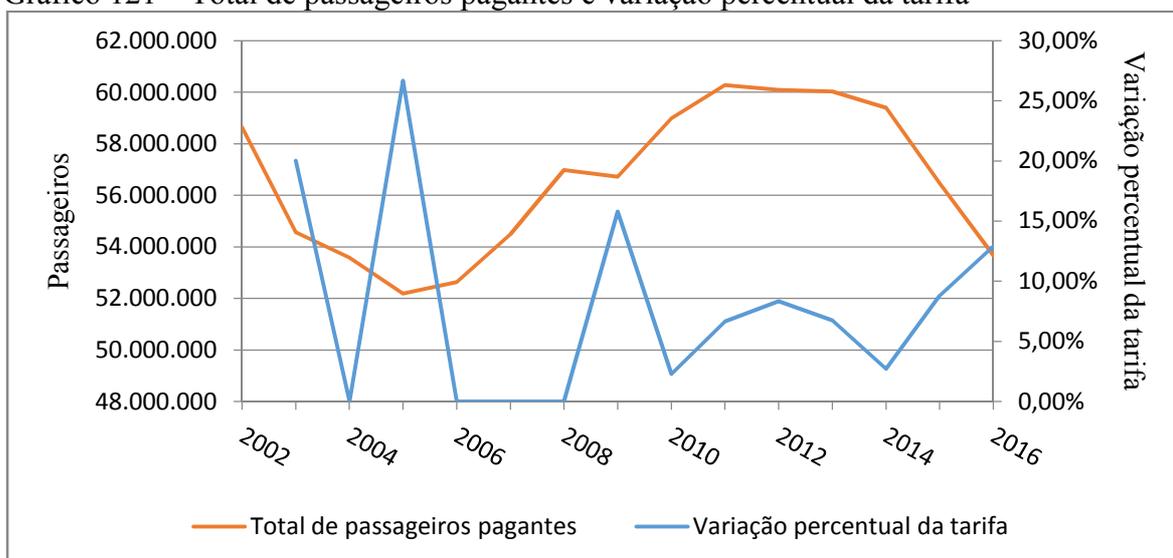
cobrador foi de R\$439.771,58 (redução de 40,0734%) e não houve atualização do valor da tarifa. Considerando a tarifa remunerando os 364 cobradores remanescentes no sistema, a tarifa é R\$3,8418, redução de R\$0,1582 do valor pago pelo usuário (redução de 3,9551%).

Em 2017 o Índice de Passageiro Equivalente por mês foi de 4.147.617, portanto o ganho de produtividade neste item de custeio corresponde à R\$656.172,08/mês, equivalente à R\$7.874.065,95 ao ano.

Previsão de demanda

A demanda de passageiros tem se mostrado sensível à variação da tarifa conforme demonstrado no Gráfico 11:

Gráfico 121 – Total de passageiros pagantes e variação percentual da tarifa



Fonte: Uberlândia (2017d)

Nos anos que houve maiores reajustes de tarifa, a demanda de passageiros apresentou redução, como em 2004 e 2005. Contudo, nos anos em que não houve reajustes ou reajustou-se menos que 10%, a demanda de passageiros demonstra-se crescente. Após 2014, com a retomada de consideráveis ajustes, a demanda de passageiros apresenta queda constante.

Ao analisar a correlação do Índice de Passageiros Equivalente dos anos de 2014 à 2017 (Gráfico 9) contata-se um índice de -0,9848, indicando muito forte grau de correlação negativa. Ou seja, à medida que a tarifa aumenta, a demanda de passageiros diminui. O

coeficiente de determinação (R^2) corresponde à 96,99%, de forma que a variável dependente (passageiros) consegue ser explicada pela variável independente (tarifa).

A equação de regressão linear da variável dependente (passageiros) e independente (tarifa) apresenta os coeficientes A de 6.187.230,16 e B de -528.049,33. Conforme metodologia apresentada por Peinado e Graelm (2007), o desvio padrão do erro absoluto foi 10.143,13 e a tendência de viés ficou dentro dos parâmetros aceitáveis, conforme apresentado na Tabela 29.

Tabela 28 – Desvio padrão e tendência de viés da previsão

Ano	Passageiro equivalente mês (Y)	Tarifa (X)	Previsão (A + B.X)	Erro Simples (Passageiros equivalentes - Previsão)	Erro Absoluto	Desvio Médio Absoluto	Tendência de Viés
2014	4.647.500,00	2,85	4.682.289,57	- 34.789,57	34.789,57	12.206,86	-2,850
2015	4.582.041,00	3,10	4.550.277,23	31.763,77	31.763,77	21.468,82	-0,141
2016	4.375.109,00	3,50	4.339.057,50	36.051,50	36.051,50	29.315,67	1,127
2017	4.147.617,00	3,80	4.180.642,70	- 33.025,70	33.025,70	35.692,25	0,000
2018	-	3,64	4.262.279,13	-	-	-	-
2018	-	3,84	4.158.570,24	-	-	-	-

Fonte: o autor.

Portanto, para:

- Tarifa de R\$3,6454 a demanda de passageiros equivalente por mês corresponde à 4.262.279,13; produz aumento de 2,76% na demanda, e;
- Tarifa de R\$3,8418 a demanda de passageiros equivalente por mês corresponde à 4.158.570,24; gerará aumento de 0,26% na demanda.

Conclui-se com a previsão de demanda que, com a atualização do valor da tarifa devido aos cobradores que já foram retirados, é possível estabilizar a constante de queda de usuários que o sistema de transportes tem apresentado nos últimos anos. Porém, com a retirada de todos os cobradores dos ônibus, mantendo apenas os cobradores das estações foi possível concluir que, a redução da tarifa para aproximadamente R\$3,65, proporcionará aumento de 2,76% na demanda.

CAPÍTULO 6

6. CONCLUSÕES

Esta pesquisa teve como um de seus objetivos comparar os coeficientes utilizados por Geipot (1996) e Uberlândia (2008) com cidades em que os coeficientes são periodicamente ajustados a partir de indicadores coletados no sistema de transportes, como Curitiba e Porto Alegre. Constatou-se que diversos coeficientes utilizados por Uberlândia possuem valores maiores, que conseqüentemente proporcionam maiores custos tarifários nestes itens. Por outro lado, destaca-se que, como em Uberlândia não há veículos microônibus na frota do transporte público, sendo estes com menores custos variáveis por quilômetro, o custo ponderado de itens do custo variável pode se apresentar maior.

Desde 2013 o sistema de transportes tem registrado redução da demanda, ao mesmo tempo em que a quilometragem percorrida tem aumentado. Esta relação está diretamente relacionada com o aumento da tarifa do transporte, uma vez que há redução no Índice de Passageiros por Quilômetro. Caso esta tendência se mantenha, os reajustes serão gradativamente maiores enquanto que a demanda de passageiros permanecerá reduzindo. Nos anos em que não houve reajustes de tarifa ou que o reajuste foi menor, percebe-se que a demanda de passageiros aumentou, como entre 2006 a 2008, e entre 2010 a 2012.

As frotas de veículos leves e motocicletas têm ampliado proporcionalmente maiores que a quantidade de habitantes. Embora desde 2004 já se perceba esta tendência, são nos anos de 2009 a 2012 que houve maior incremento na frota de veículos leves enquanto que de motocicletas foi entre 2007 e 2009.

O custo com pessoal é o mais representativo no cálculo tarifário, estimado mensalmente em R\$7.502.851,37 (equivalente à R\$1,81 da tarifa). O segundo custo mais significativo é o combustível (R\$0,90 da tarifa), seguido pelo custo de capital (R\$0,32 da tarifa) e peças e acessórios (R\$0,26 da tarifa). A retirada dos cobradores dos ônibus, mantendo os cobradores das estações conforme calculado neste trabalho permite reduzir o custo de

pessoal na tarifa para R\$1,52. Uma revisão mais ampla nos coeficientes com base nos consumos efetivos e pessoal empregado poderia proporcionar maiores reduções.

A redução da tarifa permitiria aumentar a demanda de passageiros em 2,76%, revertendo um cenário de quedas anuais de demanda, porém este aumento ainda é insuficiente para restaurar a demanda perdida quando comparado com o início da década.

Portanto, constata-se que a retirada dos cobradores é uma alternativa para a redução da tarifa do transporte público de Uberlândia, porém não é uma única alternativa. Uma série de medidas podem ser tomadas para que os ganhos de eficiência e desempenho sejam repassadas aos usuários. De forma mais ampla, os gestores devem ajustar os coeficientes de forma mais próxima da realidade operacional, assegurando o equilíbrio econômico financeiro das empresas e a capacidade contributiva dos usuários.

Recomenda-se, para trabalhos futuros, a revisão dos coeficientes propostos na metodologia de Uberlândia. Sugere-se prioritariamente, análise do impacto na tarifa e demanda do Fator de Utilização dos fiscais/despachantes, pessoal administrativo e de manutenção; devendo atualizá-los. Recomenda-se, também, análise sobre a vida útil dos pneus utilizado para o cálculo do custo de rodagem, pois Uberlândia apresenta a menor vida útil entre as cidades analisadas.

Recomenda-se que se avalie o impacto na tarifa de incorporar na frota do transporte público veículos microônibus nas linhas de baixa demanda, avaliando principalmente os custos de capital e combustível. Recomenda-se que se estude a viabilidade de veículos híbridos (diesel e elétrico) e o impacto na tarifa a curto e longo prazo, principalmente nos custos de combustível, capital e peças e acessórios.

Recomenda-se que seja revisado o design e a tecnologia utilizada nas estações visando automatizá-las, pois com a expansão dos corredores de ônibus, haverá impactos na tarifa com o aumento de custo de pessoal. Faz-se necessário o uso de material mais resistente à depredações, evasões de tarifa e menor desgaste com o uso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEIXO, Caroline. Retirada dos cobradores dos ônibus do transporte coletivo de Uberlândia é discutida na Câmara. G1, Uberlândia, 29 jun. 2017. Triângulo Mineiro, online. Disponível em: <<https://g1.globo.com/minas-gerais/triangulo-mineiro/noticia/retirada-de-cobradores-dos-onibus-do-transporte-coletivo-de-uberlandia-e-discutida-na-camara.ghtml>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

ANTP. Associação Nacional dos Transportes Públicos. **Custos dos serviços de transporte público por ônibus: método de cálculo**. São Paulo: ANTP, 2017, 191 p.

APTA. American Public Transportation Association. **The Optimal Supply And Demand For Urban Transit In The United States** (part of TCRP Project J-11 Task5, Transit Cooperative Research Program). Transportation Research Board. 2008.

BALCOMBE, Richard; MACKETT, Roger; PAULLEY, Neil; PRESTON, John; SHIRES, Jeremy; TITHERIDGE, Helena; WARDMAN, Mark; WHITE, Peter. *The demand for public transport: a practical guide*. Crowthorne: TRL, 2004.

BAROUCHE, Tônia de Oliveira. **Tarifa social e subsídio cruzado: o mito da universalidade do transporte público brasileiro**, 2015, 163 f. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Franca - SP, 2015.

BRASIL. Decreto nº 57.003, de 11 de outubro de 1965. Cria O Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes (geipot) e O Fundo de Pesquisas de Transportes, Dando Outras Providências.. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, 12 out. 1965. p. 10395. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/d57003.htm>. Acesso em: 06 mar. 2018.

_____. Decreto nº 63.196, de 29 de agosto de 1968. Dispõe sobre o Sistema Regulador de Preços no mercado interno e dá outras providências.. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, 30 ago. 1968. Seção 1, p. 7771.

_____. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de Concessão e Permissão da prestação de Serviços Públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial da União**, 14 fev. 1995. Seção 1, p. 1917.

_____. Lei nº 10.741, de 01 de outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial da União**, 3 out. 2003. Seção 1, p. 1.

_____. Lei n 12.009, de 29 de julho de 2009. Regulamenta o exercício das atividades dos profissionais em transporte de passageiros, “mototaxista”, em entrega de mercadorias e em serviço comunitário de rua, e “motoboy”, com o uso de motocicleta, altera a Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, para dispor sobre regras de segurança dos serviços de transporte remunerado de mercadorias em motocicletas e motonetas – moto-frete –, estabelece regras gerais para a regulação deste serviço e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial da União**, 30 jul. 2009. Seção 1, p. 4.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de; PEREIRA, Rafael Henrique Moraes. Efeitos da variação da tarifa e da renda da população sobre a demanda de transporte público coletivo urbano no Brasil. **Transportes**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 31-40, 2012. Disponível em: <<https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/464/415>>. Acesso em: 04 jan. 2018.

DARGAY, J. M.; HANLY, M. The Demand for Local Bus Services in England. **Journal of Transport Economics and Policy**, v. 36, n. 1, p.73–91. 2002.

DENATRAN. Departamento Nacional de Trânsito. **Relatórios estatísticos: frota de veículos**. 2018. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/estatistica/237-frota-veiculos>>. Acesso em: 31 jan. 2018.

FERRAZ, Antônio Clóvis Coca Pinto; TORRES, Issac Guillermo Espinosa. **Transporte Público Urbano**. 2ª ed. São Paulo: RiMa, 2004. 428 p.

FERREIRA NETO, Antônio Maurício. Considerações sobre as "Instruções práticas para cálculo das tarifas de ônibus urbanos". **Revista dos Transportes Públicos**, n. 22, p. 9-24, 1983.

FERRONATTO, Luciana Guadalupe. **Potencial de medidas de gerenciamento da demanda no transporte público urbano por ônibus**, 2002, 119 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2002.

GEIPOT. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. **Cálculo de tarifa de ônibus urbano: instruções práticas atualizadas**. Brasília, DF, 1996, 75 p.

GOMIDE, Alexandre de Ávila. Transporte urbano e inclusão social: elementos para políticas públicas. **Texto para discussão**, n. 960. Brasília: IPEA, jul. 2003, 33 p.

GRAHAM, Sandra Lauderdale. O Motim do Vintém e a cultura política do Rio de Janeiro, 1880. In: DANTAS, Monica Duarte (org.). **Revoltas, Motins, Revoluções: Homens livres e libertos no Brasil do século XIX**. São Paulo. Alameda, 2011, 487 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 21 fev. 2018.

_____. **Contagem da população 2007**. IBGE: Rio de Janeiro, 2007. 311 p.

_____. **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. Labour Market Trends and Policy Evaluation Unit of the ILO Research Department. **World Employment and Social Outlook: Trends 2018**. 1. ed. Geneva: PRODOC, 2018. 82 p. Disponível em: <http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_615594.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2018.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 10 ed. São Paulo: Atlas, 2010. 370 p.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Proconve**: programa de controle de poluição do ar por veículos automotores. 201-. p. 7. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/163/_arquivos/proconve_163.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2018.

MONTALVO, Jerónimo. Elasticidad-precio de la demanda del transporte público urbano: un análisis para los servicios de ómnibus y subterráneo de La Ciudad Autónoma de Buenos Aires. **Actualidad Económica**, Córdoba, a. XXVI, n. 88, p. 7- 20. Jan/abr. 2016.

MOURA, Alexandre Vieira. **Análise comparativa dos resultados de diferentes métodos de cálculo da tarifa do transporte público urbano por ônibus**: um estudo de caso para a cidade de Goiânia, 2004, 186 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia

Urbana, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2005.

MTP se manifesta contrário à retirada de cobradores nos ônibus de Uberlândia. G1, Uberlândia, 30 jun. 2017. Triângulo Mineiro, online. Disponível em: < <https://g1.globo.com/minas-gerais/triangulo-mineiro/noticia/mpt-se-manifesta-contrario-a-retirada-de-cobradores-nos-onibus-de-uberlandia.ghtml>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

NUNES, Fernanda. Preço do diesel subiu 56,5% desde adoção do reajuste diário pela Petrobras. **Exame online**, São Paul, 21 mai. 2018. Disponível em: < <https://exame.abril.com.br/economia/preco-do-diesel-subiu-565-desde-adocao-do-reajuste-diario-pela-petrobras/>>. Acesso em: 01 jun. 2018.

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. **Estado da Motorização individual no Brasil**: relatório 2015. 36 p. Disponível em: <http://www.observatoriodasmetrosoles.net/download/automoveis_e_motos2015.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2018.

OLIVEIRA, Gilmar Silva de; ORRICO FILHO, Rômulo Dante. Análise do consumo de combustível de ônibus urbano. In: Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 18, 2004, Natal. **Anais...** Natal: ANPET, 2004.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. **Panorama Laboral 2008**: América Latina y el Caribe. 1. ed. Lima: [s.n.], 2009. 70 p. v. 1. Disponível em: <http://www.oitbrasil.org.br/sites/default/files/topic/employment/doc/laboral_2008_60.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2018.

PEINADO, Jurandir; GRAELM, Alexandre Reis. **Administração da produção (Operações Industriais e de Serviços)**. Curitiba: UnicenP, 2007, 750 p.

PEREIRA, Rafael Henrique Moraes; CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de; SOUZA, Pedro Herculano Guimarães Ferreira de; CAMARANO, Ana Amélia. Envelhecimento populacional, gratuidades no transporte público e seus efeitos sobre as tarifas na Região Metropolitana de São Paulo. **Revista Brasileira de Estudos de População**, [s.l.], v. 32, n. 1, p.101-120, abr. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <https://doi.org/10.1590/S0102-30982015000000006>.

PORTO ALEGRE (Município). Decreto nº 14.459, de 30 de janeiro de 2004. Dispõe Sobre A Planilha de Cálculo Tarifário e Regulamenta A Lei Nº 7.958, de 08 de Janeiro de 1997, Alterada Pela Lei Nº 8.023, de 24 de Julho de 1997, Que Dispõe Sobre O Reajuste da Tarifa do Sistema de Transporte Coletivo Por ônibus de Porto Alegre e Dá Outras Providências.. Porto Alegre, RS: **Diário Oficial de Porto Alegre**, 03 fev. 2004. p. 2. Disponível em: <<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/cgi-bin/nph-brs?s1=000026138.DOCN.&l=20&u=/netahtml/sirel/simples.html&p=1&r=1&f=G&d=atos&SEC T1=TEXT>>. Acesso em: 06 mar. 2018.

_____. Secretaria Municipal de Transportes. Empresa Pública de Transportes e Circulação. **Manual de cálculo de tarifa de ônibus de Porto Alegre**. 2 ed. Porto Alegre, RS: EPTC, 2013, 80 p.

_____. Decreto nº. 19.635, de 29 de dezembro de 2016. Regulamenta o artigo 2º da Lei nº 7.958, de 8 de janeiro de 1997, alterada pela Lei Municipal nº 8.023, de 24 de julho de 1997, disciplinando o processo de revisão tarifária do transporte coletivo por ônibus, estabelecido no Edital de Concorrência Pública nº 1/2015 e seus anexos, e revoga o Decreto nº 18.560, de 13 de

fevereiro de 2014, o Decreto nº 18.937, de 05 de fevereiro de 2015 e o Decreto nº 18.942, de 09 de fevereiro de 2015. Porto Alegre, RS: **Diário Oficial Porto Alegre**, 29 dez. 2016, p. 4. Disponível em: <dopaonlineupload.procempa.com.br/dopaonlineupload/1951_ce_20161229_executivo.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2018.

RADEL, Elaine; GRANEMANN, Sergio Ronaldo; TEDESCO, Giovanna Megumi Ishida. Proposta metodológica de revisão dos modelos de tarifação do transporte rodoviário de passageiros. In: Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 28, Curitiba – PR. **Anais...** Curitiba: ANPET, 2014.

RETIRADA de cobradores do ônibus urbanos de Uberlândia é tema de audiência judicial. G1, Uberlândia, 11 dez. 2017. Triângulo Mineiro. Online. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/noticia/retirada-de-cobradores-dos-onibus-urbanos-de-uberlandia-e-tema-de-audiencia-judicial.ghtml>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

ROMARIO, Vinícius. Cobradores e motoristas deflagram greve em Uberlândia. Diário de Uberlândia, Uberlândia, 23 ago. 2017. Uberlândia & Região, online. Disponível em: <<https://diariodeuberlandia.com.br/noticia/13071/cobradores-e-motoristas-deflagram-greve-em-uberlandia>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

ROSA FILHO, Duarte de Souza. Poder simbólico no reajuste tarifário do transporte metropolitano de passageiros de Porto Alegre na crise de 2004. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 3, p. 643-668, mai. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rap/v45n3/05.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2018.

SANTOS, Nálbia de Araújo. **Uma reflexão crítica sobre o modelo tarifário para o transporte coletivo urbano por ônibus no Brasil: uma abordagem de gestão econômica**. 2003. 251 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Contabilidade e Atuária, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SILVA, Elenice Rachid da; CARDOSO, Bianca Côrtes; SANTOS, Marcio Peixoto de Sequeira. O aumento da taxa de motorização de motocicletas no Brasil. **Revista Brasileira de Administração Científica**, Aquidabã – SE, v. 2, n. 2, p. 49-63, dez. 2011.

SOUSA, Francisco Gouveia de. Um conto de réis:: o Rio de Janeiro de 1880 e o imposto do vintém. **Revista Espaço Acadêmico**, Ouro Preto, n. 166, a. XIV. p. 52-63, mar. 2015.

SOUZA, Marcos Vinicius Mariano de. **Cidades médias e novas centralidades: análise dos subcentros e eixos comerciais de Uberlândia (MG)**. 2009. 236 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Geografia, Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Mg, 2009.

UBERLÂNDIA. Lei 9.279, de 25 de julho de 2006. Dispõe sobre a organização do serviço público de transporte de passageiros do município Uberlândia, cria a JARIT - Junta Administrativa de Recursos de Infração de Transporte e revoga as leis nº 7.834, de 03 de outubro de 2001 e alterações posteriores e 8.748, de 05 de agosto de 2004. **Leis Municipais**: Uberlândia, 2006.

_____. **Plano Diretor de Transportes e Mobilidade Urbana de Uberlândia**. v.1PMU: Uberlândia, 2010a, 148 p.

_____. **Plano Diretor de Transportes e Mobilidade Urbana de Uberlândia: plano de ações**.v.2PMU: Uberlândia, 2010b, 197 p.

_____. Lei nº. 11.677, de 23 de dezembro de 2013. Altera o art. 50, da lei nº 9279, de 25 de julho de 2006 e suas alterações, que "dispõe sobre a organização do serviço público de transporte de passageiros do município de Uberlândia, cria a JARIT - Junta Administrativa de Recursos de Infração de Transporte e revoga as leis nº 7.834, de 03 de outubro de 2001 e alterações posteriores e 8.748, de 05 de agosto de 2004" e revoga a lei nº 11.315, de 27 de fevereiro de 2013. **Leis Municipais**: Uberlândia, 2013.

_____. Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes. Diretoria de Planejamento de Transportes. Núcleo de Acompanhamento de Custos e Tarifa. **Tarifa simplificada metodologia de Uberlândia**: dados técnicos do CTA estatística. PMU: Uberlândia, fev. 2015. 43 p.

_____. Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes. Diretoria de Planejamento de Transportes. Núcleo de Acompanhamento de Custos e Tarifa. **Planilha de custo do Sistema de Transporte Coletivo Urbano do município de Uberlândia, MG, Janeiro – 2016**. 17 p.

_____. **História de Uberlândia**. Disponível em: <<http://www.uberlandia.mg.gov.br/?pagina=Conteudo&id=111>>. PMU: Uberlândia, 2017a. Acesso em: 21 dez. 2017.

_____. Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes. Diretoria de Planejamento de Transportes. Núcleo de Acompanhamento de Custos e Tarifa. **Planilha de custo do Sistema de Transporte Coletivo Urbano do município de Uberlândia, MG, Janeiro – 2017**. PMU: Uberlândia, 2017b, 22 p.

_____. Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes. Diretoria de Planejamento de Transportes. **Tarifa do transporte coletivo do município de Uberlândia período de 1998 a 2017**. Transparência da Mobilidade: Uberlândia, 2017c. Disponível em: <http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/16302.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2018.

_____. Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes. Controle de Tráfego em Área. CRA Estatísticas. **Dados técnicos do CTA Estatísticas**. PMU: Uberlândia, 2017d, 33p. Disponível em: <http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/17490.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2018.

_____. Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes. Diretoria de Planejamento de Transportes. Núcleo de Acompanhamento de Custos e Tarifa. **Planilha de custo do Sistema de Transporte Coletivo Urbano do município de Uberlândia – MG Janeiro – 2018**. 19 p. Disponível em: <http://www.Uberlândia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/14059.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2018.

URBS. Urbanização de Curitiba S. A. Comissão de Análise de Tarifa do Sistema de Transporte Coletivo de Passageiros do município de Curitiba. **Relatório Final**. Curitiba, jun. 2013. Disponível em: <https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/pdf/comunidade/comissao-tarifa/Relatorio_Final_Comissao_Tarifa.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2018.

_____. Urbanização de Curitiba S. A. Área de operação do transporte coletivo. Unidade de Estudos e controle. **Consumo combustível - período 12 meses – Agosto / 2016 a julho / 2017**. Curitiba, 2017a. Disponível em: <https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/pdf/transporte/rit/Controle_Consumo_Combustivel.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2018.

VALENTE, Amir Mattar; PASSAGLIA, Eunice; NOVAES, Antonio Galvão. **Gerenciamento de Transporte e Frotas**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001. 215 p.

VERRONI, José Henrique Zioni. **Tarifa do transporte público urbano por ônibus**: uma contribuição para determinação do seu valor, 2006, 178 f. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2006.

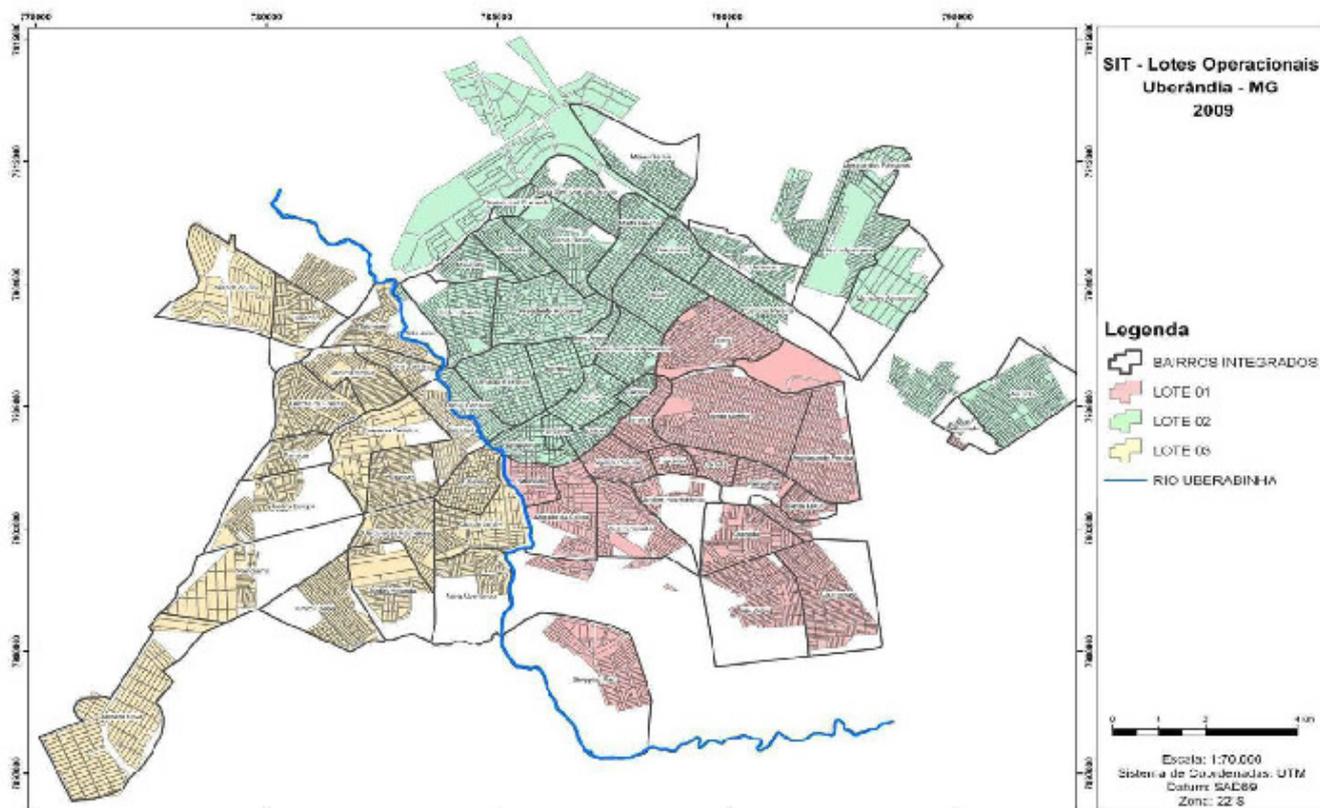
VIETZE, Christoph. Preiselastizitäten der Nachfrage im ÖPNV unter spezieller Berücksichtigung ermäßigter Sozialtarife am Beispiel einer mittelgroßen Stadt, **Raumforsch Raumordnv**: Spatial Research and Planning, n. 69, p. 319-331. 2011. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s13147-011-0116-0>>. Acesso em: 03 jan. 2018.

WARDMAN, Mark. *Using Existing Stated Preference Data to Analyse Bus Preferences*. Leeds, UK: **Working Paper**. n. 555, 2000.

ANEXO



Plano Diretor de Transporte e Mobilidade Urbana de Uberlândia - Versão Final*



PlanMob_Udi

*Inclui as contribuições recebidas e aprovadas nas reuniões do Conselho Municipal do Plano Diretor - CMPD em 23/11/10 e 16/12/10 e, em Audiência Pública realizada em 23/12/10, no Auditório Cicero Diniz da Prefeitura de Uberlândia.