

ESTUDOS PARA A DEFINIÇÃO DA TARIFA PÚBLICA DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO DE LEME - SP

- VERSÃO ATUALIZADA 2022 -



MUNICÍPIO DE LEME - SP



LÍDER
ENGENHARIA &
GESTÃO DE CIDADES

www.liderengenharia.eng.br
contato@liderengenharia.eng.br



ESTUDOS PARA A DEFINIÇÃO DA TARIFA PÚBLICA
DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO POR ÔNIBUS
MUNICÍPIO DE LEME – SP



EMPRESA DE PLANEJAMENTO CONTRATADA



LÍDER
ENGENHARIA &
GESTÃO DE CIDADES

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES LTDA - ME

CNPJ: 23.146.943/0001-22

Avenida Antônio Diederichsen, 400 – sala 1203

CEP 14020-250 – Ribeirão Preto/SP

www.liderengenharia.eng.br



EQUIPE TÉCNICA

Robson Ricardo Resende

Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Coordenador do Projeto
CREA/SC 099639-2

Daniel Ferreira de Castro Furtado

Eng. Sanitarista e Ambiental, Msc.
Especialista em Meio Ambiente
CREA/SC 118987-6

Osmani Vicente Jr.

Arquiteto e Urbanista
Especialista em Patrimônio Histórico
CAU A23196-7

Juliano Mauricio da Silva

Engenheiro Civil
Especialista em Projetos de Infraestrutura
CREA/PR 117165-D

Leandro Garcia Resende

Turismólogo

Willian M. Machado

Especialista em Programação e Monitoramento

Carmem C. M. Minardi

Especialista em Estudos e Análise de Viabilidade
36.716

Paulo Guilherme Fuchs

Administrador
Especialista em Fortalecimento da Gestão Municipal
CRA/SC 21.705

Roney Felipe Moratto

Geógrafo
CREA/PR 149021/D

Juliano Yamada Rovigati

Geólogo
CREA/PR 109.137/D

João Leonardo Roberto

Contador
CRC/SP 278042-0-1



SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	7
APRESENTAÇÃO.....	9
1. INTRODUÇÃO	11
2. METODOLOGIAS UTILIZADAS PARA A DEFINIÇÃO DOS VALORES DAS TARIFAS PÚBLICAS 14	
2.1. DESCRIÇÃO DO MODELO DE PLANILHA DE CÁLCULO UTILIZADO	14
3. PANORAMA DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS EM LEME (SP).....	17
4. DADOS OPERACIONAIS	20
4.1. PASSAGEIROS.....	20
4.1.1. Passageiros Transportados (PT)	20
4.1.2. Passageiros Equivalentes (PE).....	21
4.2. QUILOMETRAGEM PROGRAMADA (KP)	21
4.3. FROTA TOTAL	26
5. DADOS DE ENTRADA PARA A PLANILHA DE CUSTOS.....	29
5.1. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)	30
5.1.1. Combustível (CMB).....	30
5.1.2. Lubrificantes (CLB).....	32
5.1.3. ARLA 32 (CAR)	33
5.1.4. RODAGEM (CRD)	35
5.1.5. Peças e Acessórios (CPA)	38
5.1.6. Custos Ambientais (CAB)	39
5.1.7. Total dos Custos Variáveis	40
5.2. CUSTO FIXO (CF).....	42
5.2.1. DEPRECIAÇÃO (CDP).....	42



**ESTUDOS PARA A DEFINIÇÃO DA TARIFA PÚBLICA
DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO POR ÔNIBUS
MUNICÍPIO DE LEME – SP**



5.2.1.1.	Depreciação dos Veículos (DVE)	43
5.2.1.2.	Depreciação de Edificações, Equipamentos e Mobiliário de Garagem (DED)	46
5.2.1.3.	Depreciação dos Equipamentos de Bilhetagem e ITS (DEQ).....	48
5.2.1.4.	Depreciação dos Veículos de Apoio (DVA).....	50
5.2.1.5.	Depreciação da Infraestrutura (DIN)	51
5.2.2.	REMUNERAÇÃO DO CAPITAL IMOBILIZADO (CRC).....	51
5.2.2.5.	Remuneração dos Veículos (RVE).....	53
5.2.2.2.	Remuneração dos Terrenos, Edificações e Equipamentos de Garagem (RTE)	55
5.2.2.3.	Remuneração do Almojarifado (RAL).....	57
5.2.2.4.	Remuneração dos Equipamentos de Bilhetagem e ITS (REQ).....	58
5.2.2.5.	Remuneração dos Veículos de Apoio (RVA).....	60
5.2.2.6.	Remuneração da Infraestrutura (RIN)	61
5.2.3.	Custos com Pessoal (CPS)	62
5.2.3.1.	Custos com Pessoal de Operação (DOP).....	63
5.2.3.2.	Custo com Pessoal de Manutenção, Administrativo e Diretoria (DMA) 81	
5.2.4.	DESPESAS ADMINISTRATIVAS (CAD)	84
5.2.4.1.	Despesas Gerais (CDG).....	84
5.2.4.2.	Seguro Obrigatório e Taxa de Licenciamento (CDS)	85
5.2.4.3.	Seguro de Responsabilidade Civil Facultativo (CDR)	86
5.2.4.4.	Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA)	86
5.2.5.	Total dos Custos Fixos	87
5.3.	REMUNERAÇÃO PELA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS (RPS).....	88
5.4.	TRIBUTOS DIRETOS (TRD)	90
5.4.1.	IMPOSTO SOBRE SERVIÇOS DE QUALQUER NATUREZA (ISSQN)	90



**ESTUDOS PARA A DEFINIÇÃO DA TARIFA PÚBLICA
DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO POR ÔNIBUS
MUNICÍPIO DE LEME – SP**



5.4.2.	PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO SOCIAL (PIS)	91
5.4.3.	CONTRIBUIÇÃO PARA O FINANCIAMENTO DA SEGURIDADE SOCIAL (COFINS) 91	
5.4.4.	TAXA DE GERENCIAMENTO	91
5.4.5.	INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL (INSS).....	92
5.4.6.	IMPOSTO SOBRE CIRCULAÇÃO DE MERCADORIAS E SERVIÇOS (ICMS)	93
5.4.7.	OUTROS TRIBUTOS.....	93
5.4.8.	total dos tributos diretos	93
6.	CUSTO TOTAL MENSAL DO SISTEMA	94
7.	OUTRAS RECEITAS ALÉM DA TARIFA	95
8.	VALORES DA TARIFA PÚBLICA	95
8.1.	CUSTO POR PASSAGEIRO TRANSPORTADO (CPT).....	96
8.2.	TARIFA PÚBLICA (TPU).....	97
8.3.	POLÍTICA TARIFÁRIA	97
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
	ANEXO I.....	102



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quadro de horários de operação das linhas do transporte público coletivo de Leme-SP nos dias úteis.....	18
Tabela 2 - Quadro de horários de operação das linhas do transporte público coletivo de Leme-SP aos sábados, domingos e feriados.....	19
Tabela 3 – Quilometragem produtiva das linhas do transporte público coletivo de Leme-SP aos sábados, domingos e feriados.....	23
Tabela 4 – Quilometragem improdutiva das linhas do transporte público coletivo de Leme-SP aos sábados, domingos e feriados.....	24
Tabela 5 – Quilometragens produtiva, improdutiva e programada total anuais e mensais das linhas do transporte público coletivo de Leme-SP.....	25
Tabela 6 – Classe dos veículos.....	27
Tabela 7 – Coeficientes médios de consumo de acordo com as classes de veículos*...	31
Tabela 8 – Especificações de pneus por classe de veículos.	35
Tabela 9 – Valores de referência para o coeficiente de consumo anual de peças e acessórios para cada faixa etária de veículo.	39
Tabela 10 – Total dos custos variáveis para o transporte público coletivo de Leme-SP considerando a composição da Frota A.	41
Tabela 11 – Valores de referência para vida útil e valor residual por tipo de veículo. ...	45
Tabela 12 – Coeficientes anuais de depreciação.....	45
Tabela 13 – Valores de referência para vida útil e valor residual das edificações e equipamentos e mobiliário de garagem.	48
Tabela 14 – Valores de referência para vida útil e valor residual dos veículos de apoio.	50
Tabela 15 – Coeficientes anuais de remuneração por tipo de veículo.....	54
Tabela 16 – Valores de referência para a vida útil e valor residual das edificações e equipamentos e mobiliário de garagem.	57
Tabela 17 – Planilha para o cálculo do fator de utilização médio de motoristas para o transporte público coletivo de Leme-SP.	70
Tabela 18 – Composição dos encargos sociais do Grupo A.	72
Tabela 19 – Composição dos encargos sociais do Grupo B.	77
Tabela 20 – Composição dos encargos sociais do Grupo C.	80



**ESTUDOS PARA A DEFINIÇÃO DA TARIFA PÚBLICA
DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO POR ÔNIBUS
MUNICÍPIO DE LEME – SP**



Tabela 21 – Composição total dos encargos sociais.....	80
Tabela 22 – Faixas de empresas em função do tamanho da frota.....	82
Tabela 23 – Percentual de referência incidente sobre as despesas relacionadas ao pessoal de operação.	82
Tabela 24 – Quadro de funcionários com a definição das funções e quantidades requeridas, salários, benefícios e encargos.....	83
Tabela 25 – Despesas gerais para o serviço do transporte público coletivo de Leme-SP.	85
Tabela 26 – Total dos custos fixos para o transporte público coletivo de Leme-SP considerando a composição da Frota A, com implantação de sistema de bilhetagem e abrigos.	87
Tabela 27 – Total da remuneração pela prestação dos serviços a composição da Frota A, e opções com e sem bilhetagem, e com e sem abrigo para o transporte público coletivo de Leme-SP.....	89
Tabela 28 – Soma das alíquotas dos tributos diretos para o transporte público coletivo de Leme-SP.....	93
Tabela 29 – Custo total mensal do sistema de transporte público coletivo por ônibus de Leme-SP considerando a composição da Frota A, e implantação de sistema de bilhetagem e abrigos.....	94
Tabela 30 – Valores da Tarifa Pública para o transporte público coletivo por ônibus de Leme - SP considerando a composição da Frota A, e implantação de sistemas de bilhetagem e abrigos.....	99
Tabela 31 – Valores do Investimento Total previsto e das receitas de publicidades no período de 20 anos para o transporte público coletivo de Leme – SP, considerando a composição da Frota A, e implantação dos sistemas de bilhetagem e abrigos.	100



APRESENTAÇÃO

A Política Nacional de Mobilidade foi instituída pelo Ministério das Cidades por meio da Lei Federal 12.587 de 13 de janeiro de 2012, sendo essa um instrumento de desenvolvimento urbano da Constituição Federal de 1988. A lei traz diversos avanços relacionados ao planejamento da mobilidade nas cidades ao definir como princípio da política “a justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços” e a “equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros”.

De forma implícita, a lei institui o princípio de equidade na execução da Política de Mobilidade Urbana, quando reconhece que há desigualdades no uso do espaço público (vias e logradouros) e na externalização dos custos do uso dos diferentes modos de transporte (entre transporte público e individual, motorizado e não motorizado, por exemplo). A Lei trás também a priorização dos transportes não motorizados frente aos motorizados, e dos coletivos em relação aos individuais.

Neste sentido o planejamento dos transportes coletivos de passageiros é de suma importância, pois é um serviço essencial que atende ao princípio da equidade, democratiza a mobilidade para as pessoas que não possuem automóveis, torna-se uma alternativa aos congestionamentos de tráfego, reduz a poluição e o uso de energia automotiva, reduz a construção de vias e estacionamentos, dentre outras vantagens. O transporte público, como qualquer outro serviço, necessita de sustentabilidade financeira e ser economicamente atraente para o poder público e/ou empresas operadoras do sistema. Neste sentido, a definição do valor da tarifa do serviço é fundamental.

Para elaboração do valor mínimo da tarifa é necessário relacionar diversos dados, como por exemplo, o número de linhas e distâncias percorridas, idade da frota dos veículos, número de funcionários, despesas com manutenções, demanda de passageiros, remuneração de recursos humanos, reposição de peças e acessórios, custos de depreciação, despesas administrativas, tributos, dentre outros.



Atualmente, por diversas justificativas técnicas e financeiras, a Prefeitura de Leme-SP pretende licitar a outorga de concessão onerosa do lote único de serviço de transporte coletivo urbano de passageiros do município. Para tanto, é imperativo definir o valor mínimo da tarifa pública que pode ser oferecida pelas empresas interessadas no certame. Neste sentido, a Empresa Líder Engenharia e Gestão de Cidades Ltda., que elaborou o atual Plano de Mobilidade Urbana de Leme, foi contratada para auxiliar na definição deste valor da tarifa.

A metodologia utilizada pela Empresa Líder Engenharia para o cálculo das tarifas públicas foi baseada nos volumes "Custos dos Serviços de Transporte Público por Ônibus – Método de Cálculo" e "Custos dos Serviços de Transporte Público por Ônibus – Instruções Práticas" elaborados com a coordenação da Associação Nacional dos Transportes Públicos - ANTP, em parceria com a Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos – NTU, a Frente Nacional de Prefeitos – FNP e com o Fórum Nacional de Secretários e Dirigentes de Transporte e Trânsito – FNU.

O levantamento das informações necessárias requeridas contou com pesquisa de campo para a aquisição de dados primários sobre a quantificação e tipificação da demanda de passageiros, e os dados secundários foram obtidos por meio de reuniões com os responsáveis pela Secretaria Municipal de Transportes e pela atual empresa concessionária do serviço de Transportes no município, troca de emails com a Secretaria Municipal de Educação, entrevistas com o responsável pela operação do Terminal Urbano de Leme, além de pesquisas em referências bibliográficas e na web.

Por fim, todos os dados levantados foram inseridos em uma Planilha de Cálculo Tarifário elaborada pela Empresa Líder Engenharia de acordo com o método de cálculo proposto por ANTP (2017), sendo então obtidos possíveis valores para a tarifa pública de acordo com possibilidades de configuração do formato de prestação dos serviços de transporte coletivo urbano de passageiros no Município de Leme (SP).



1. INTRODUÇÃO

Considera-se tarifa o rateio do custo total dos serviços, inclusive os investimentos previstos e realizados, a remuneração por outorga, remuneração do serviço de gerenciamento, taxas e impostos incidentes, entre os usuários pagantes equivalentes.

Para a definição do custo total dos serviços foram admitidos e considerados algumas definições, parâmetros, coeficientes e valores médios apresentados no modelo de “Edital de Licitação para a Outorga de Concessão Onerosa do Lote Único de Serviço de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros do Município de Leme (SP)” elaborado pela Prefeitura Municipal de Leme no ano de 2011, que neste documento será denominado “Edital Leme (2011)”, bem como nos volumes “Custos dos Serviços de Transporte Público por Ônibus – Método de Cálculo” e “Custos dos Serviços de Transporte Público por Ônibus – Instruções Práticas” elaborados com a coordenação da Associação Nacional dos Transportes Públicos – ANTP, que neste documento serão denominados “Manual ANTP (2017)”. A seguir são apresentados alguns critérios considerados na elaboração do estudo.

De acordo com o referido Edital Leme (2011), em face da manutenção do princípio da modicidade e do equilíbrio econômico-financeiro do Contrato a ser firmado entre a Prefeitura Municipal e a empresa vencedora, considera-se justa a remuneração que atenda, pelo menos, aos seguintes fatores básicos:

- Despesas de operação;
- Custos de depreciação sobre todos os bens envolvidos na prestação dos serviços, compatível com os prazos e com o regime de depreciação observados os termos do Anexo IX do referido Edital;
- Remuneração de todo o capital empregado para a execução dos serviços, direta ou indiretamente, exemplificadamente: garagens e suas benfeitorias, frota, máquinas, instalações, ferramentas, equipamentos e almoxarifado;



- Despesas com encargos tributários e sociais, despesas administrativas, outorga e demais despesas e custos previstos ou autorizados;
- Amortização dos Bens Reversíveis;
- Custos necessários à disponibilização para venda de créditos eletrônicos em seus pontos de vendas internos ou externos.

A remuneração dos serviços prestados será feita através do pagamento de tarifa diretamente à Concessionária pelos passageiros pagantes transportados, fontes de custeio e demais receitas complementares autorizadas por Lei, pelo Edital da Licitação e seus Anexos.

Com base no trabalho “Estudos para a definição da Tarifa Pública do Transporte Coletivo por Ônibus de Leme/SP” elaborado por Líder Engenharia (2020), definiu-se a Frota A de composição de modelos de ônibus a mais adequada, sendo está composta por 11 ônibus Padron e 2 Miniônibus, com a implantação de Sistema de Bilhetagem Eletrônica, e de 20 abrigos. Os investimentos iniciais previstos a serem efetuados, consistem dos seguintes itens:

- Aquisição dos Veículos – totalidade da frota composta por veículos novos, abrangendo os veículos operacionais e os reservas;
- Implantação da Bilhetagem Eletrônica – se previsto, todos os veículos deverão ser equipados com validadores e infraestrutura de transmissão de dados, que permitam o controle de acesso, da arrecadação tarifária e da operação do veículo, conforme especificado no Anexo IV do Edital Leme (2011).
- Implantação do Sistema de Monitoramento (GPS) – se previsto, todos os veículos deverão utilizar equipamentos embarcados, para registro de posição (coordenadas geográficas) ao longo do percurso da linha e transmissão de dados sobre a operação, permitindo análises e adoção de ações para correção de desvios em relação a padrões de desempenho estabelecidos, conforme especificado no Anexo IV do Edital Leme (2011);



-
- Implantação das Instalações da Garagem – as instalações deverão estar localizadas no município, contendo área para estacionamento, abastecimento, manutenção e limpeza dos veículos, totalmente cercada e equipada, conforme especificado no Anexo III do Edital Leme (2011). No aspecto construtivo, os projetos e instalações devem estar em conformidade com as posturas e regulamentações do município e atendidas às demais exigências legais pertinentes.
 - Implantação de Abrigos – se implantados, os abrigos deverão ter as especificações a serem descritas no Edital da Licitação. Para este estudo foram simulados os impactos no valor das tarifas públicas com e sem investimentos para implantação de abrigos.



2. METODOLOGIAS UTILIZADAS PARA A DEFINIÇÃO DOS VALORES DAS TARIFAS PÚBLICAS

2.1. DESCRIÇÃO DO MODELO DE PLANILHA DE CÁLCULO UTILIZADO

O Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes (GEIPOT), criado em 1965 e que, a partir de 1973, passou a se chamar Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, no início da década de 80, desenvolveu um método de cálculo que se tornou um verdadeiro manual para avaliar o custo dos serviços e estimar o valor das tarifas dos ônibus urbanos. A metodologia utilizada serviu de orientação para técnicos, gestores e administradores da maioria das prefeituras, em todo o País.

Os procedimentos de cálculo e os critérios de apuração dos valores ficaram conhecidos como “Planilha GEIPOT”. Ao longo das décadas, a planilha sofreu várias revisões, particularmente quanto à forma de apurar os dados e de avaliar os índices de desempenho dos veículos. Além disso, com o passar do tempo, um melhor controle da variação dos índices econômicos e a evolução tecnológica dos ônibus tornaram esse método de cálculo do custo dos serviços praticamente obsoleto (IDE, 2018).

A partir de meados de 2014, a Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos – NTU decidiu somar esforços com a Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP, para o desenvolvimento de uma nova planilha de custos, com o objetivo de calcular o custo da produção dos serviços, com absoluta acuidade, veracidade e transparência.

O novo manual foi o resultado de um intenso trabalho de profissionais, com alto grau de especialização em transportes, do setor público e da iniciativa privada, de todo o País, ao longo de cerca de três anos. Dentre outros avanços, a aplicação da nova planilha permite transparência e clareza no cálculo dos custos da prestação dos serviços, além de ser condizente com a atualização tecnológica do setor, bem como com as atuais exigências contratuais, emanadas do Poder Público.



Mesmo em cidades que já estabeleciam o valor das tarifas com base em planilhas de custos, o manual serve para aprimorar ou atestar as metodologias até então utilizadas. Além disso, as empresas operadoras passam a ter uma referência técnica, para discutir eventuais divergências com os órgãos contratantes (IDE, 2018).

Em Leme (SP) a administração municipal vem planejando a elaboração do Edital de Licitação para a contratação dos serviços de transporte por ônibus, e existe a necessidade de se conhecer a realidade dos custos de produção desses serviços, que são extremamente importantes e fator decisivo para o sucesso do processo licitatório.

Para tanto, neste estudo foi utilizado o modelo desta nova planilha da ANTP, a qual segue a tradicional abordagem do custo dos insumos, divididos em custos fixos (pessoal e depreciação), custos variáveis (combustível, rodagem, peças e acessórios) e outros custos (despesas administrativas, tributos e lucro).

Entretanto, a partir de agora, a avaliação dos custos passa a considerar o chamado risco do negócio que, de forma simplificada, significa embutir no cálculo valores que, apesar de conhecidos, não eram incluídos no custo da prestação do serviço.

A nova metodologia de cálculo inova quando separa a remuneração do capital investido em frota, instalações e equipamentos da remuneração da prestação do serviço, propriamente dita, deixando claro e transparente o lucro do operador. Ressalte-se que a taxa de remuneração do serviço é obtida por meio de uma análise de risco do negócio.

Com a utilização desse novo conceito, tanto o Poder Público, como as empresas operadoras e a própria sociedade passam a conhecer e a avaliar os riscos que envolvem a prestação do serviço de transporte público por ônibus.

Se, de um lado, o custo do transporte é uma questão de engenharia e de economia, de outro, a tarifa cobrada dos clientes dos serviços de transporte urbano tem mais a ver com questões políticas e sociais. Vale destacar que a qualidade dos serviços prestados, nos padrões exigidos pelas municipalidades, depende da capacidade de pagamento dos passageiros e da disponibilidade de



recursos a serem aportados, a título de subsídio, pelas prefeituras. Mas, é de suma importância que se tenha segurança e confiança nos números apresentados à sociedade, para a realização de um serviço essencial e estratégico a toda e qualquer cidade (IDE, 2018).

Em virtude dos fatos mencionados, a Empresa Líder Engenharia optou pela utilização da Planilha de cálculo prevista no Manual ANTP (2017) como o referencial metodológico para o cálculo dos custos totais do sistema e para a fixação do valor da tarifa pública do serviço de transporte público por ônibus do município de Leme (SP).



3. PANORAMA DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS EM LEME (SP)

A rede deverá contar com 10 linhas, todas com característica circular, sendo 8 linhas urbanas e 2 linhas rurais. As linhas urbanas são Rodoviária, Nova Leme, Primavera, Sumaré, Itamarati, Jardim Imperial, Santa Rita e Cambuy. As linhas rurais são Taquari/Sete Lagoas e Caju/Ibicatu.

Todas as linhas operam a partir do Terminal Urbano, localizado junto à Praça Manoel Leme. A rede de linhas urbanas é bastante abrangente e opera com intervalos regulares de 40 minutos nos dias úteis da semana. Aos sábados, domingos e feriados os horários são reduzidos, e as linhas Nova Leme e Jardim Imperial são incorporadas pelas linhas Rodoviária e Itamarati, respectivamente.

As linhas rurais não operam aos domingos e feriados, sendo que nas terças e quintas-feira a Linha Taquari tem seu percurso ampliado, indo até Sete Lagoas.

As Tabelas a seguir apresentam os quadros de horários de operação para os dias úteis, sábados, e domingos e feriados do sistema de Leme (SP).



Tabela 1 - Quadro de horários de operação das linhas do transporte público coletivo de Leme-SP nos dias úteis.

RODOVIÁRIA	PRIMAVERA	SUMARÉ	ITAMARATI	JARDIM IMPERIAL	SANTA RITA	CAMBUY	NOVA LEME	TAQUARI		CAJU	
06h00	06h00	06h00	06h00	06h00	06h20	06h20	06h30	TERMINAL	TAQUARI	TERMINAL	CAJU
06h30	06h30	06h30	06h30	06h30	07h00	07h00	07h00	05h30*	07h15	05h30*	07h00
07h00	07h00	07h00	07h00	07h00	07h40	07h40	07h40	11h00	11h45	10h45	11h45
07h40	07h40	07h40	07h40	07h40	08h20	08h20	08h20	16h00	16h45	15h00	15h40
08h20	08h20	08h20	08h20	08h20	09h00	09h00	09h00			18h00	
09h00	09h00	09h00	09h00	09h00	09h40	09h40	09h40				
09h40	09h40	09h40	09h40	09h40	10h20	10h20	10h20				
10h20	10h20	10h20	10h20	10h20	11h00	11h00	11h00				
11h00	11h00	11h00	11h00	11h00	11h40	11h40	11h40				
11h40	11h40	11h40	11h40	11h40	12h20	12h20	12h20				
12h20	12h20	12h20	12h20	12h20	13h00	13h00	13h00				
13h00	13h00	13h00	13h00	13h00	13h40	13h40	13h40				
13h40	13h40	13h40	13h40	13h40	14h20	14h20	14h20				
14h20	14h20	14h20	14h20	14h20	15h00	15h00	15h00				
15h00	15h00	15h00	15h00	15h00	15h40	15h40	15h40				
15h40	15h40	15h40	15h40	15h40	16h20	16h20	16h20				
16h20	16h20	16h20	16h20	16h20	17h00	17h00	17h00				
17h00	17h00	17h00	17h00	17h00	17h40	17h40	17h40				
17h40	17h40	17h40	17h40	17h40	18h20	18h20	18h20				
18h20	18h20	18h20	18h20	18h20	19h00	19h00	-				
19h00	19h00	19h00	19h00	-	19h40	19h40	-				
19h40	19h40	19h40	19h40	-	-	-	-				

Fonte: LimaTur. Elaborado e adaptado por Líder Engenharia & Gestão de Cidades, 2022. *Horários fretados pela Prefeitura Municipal para transporte dos funcionários da Saúde e Educação.



Tabela 2 - Quadro de horários de operação das linhas do transporte público coletivo de Leme-SP aos sábados, domingos e feriados.

RODOVIÁRIA Via NOVA LEME		PRIMAVERA	SUMARÉ	ITAMARATI Via JARDIM IMPERIAL		SANTA RITA	CAMBUY	TAQUARI		CAJU	
SÁB	DOM	SÁB/DOM	SÁB/DOM	SÁB	DOM	SÁB/DOM	SÁB/DOM	SÁB		SÁB	
06h00	06h30	06h30	06h00	05h40	06h00	06h30	06h00	TERMINAL	TAQUARI	TERMINAL	CAJU
06h30	07h30	07h30	07h00	06h20	07h00	07h30	07h00	07h00	07h30	12h00	08h00
07h00	08h30	08h30	08h00	07h00	08h00	08h30	08h00	16h00	16h30		
07h30	09h30	09h30	09h00	07h40	09h00	09h30	09h00				
08h00	10h30	10h30	10h00	08h20	10h00	10h30	10h00				
08h30	11h30	11h30	11h00	09h00	11h00	11h30	11h00				
09h00	12h30	12h30	12h00	09h40	12h00	12h30	12h00				
09h30	13h30	13h30	13h00	10h20	13h00	13h30	13h00				
10h00	14h30	14h30	14h00	11h00	14h00	14h30	14h00				
10h30	15h30	15h30	15h00	11h40	15h00	15h30	15h00				
11h00	16h30	16h30	16h00	12h20	16h00	16h30	16h00				
11h30	17h30	17h30	17h00	13h00	17h00	17h30	17h00				
12h00	18h30	18h30	18h00	14h00	18h00	18h30	18h00				
12h30	19h30	19h30	19h00	15h00	19h00	19h30	19h00				
13h00				16h00							
13h30				17h00							
14h30				18h00							
15h30				19h00							
16h30											
17h30											
18h30											
19h30											

Fonte: LimaTur. Elaborado e adaptado por Líder Engenharia & Gestão de Cidades, 2022. *Horários fretados pela Prefeitura Municipal para transporte dos funcionários da Saúde e Educação.



A tarifa pública atual apresenta desconto de 50% para estudantes e de 100% para usuários com mais de 65 anos para homens e de 60 anos para mulheres, e atualmente ocorre a venda de passes escolares, vale-transporte e vale-comum.

4. DADOS OPERACIONAIS

4.1. PASSAGEIROS

O custo dos serviços é rateado entre os passageiros pagantes do sistema de transporte que, em geral, não correspondem ao total de passageiros transportados devido à existência de usuários que são transportados gratuitamente (idosos, deficientes) ou com desconto (estudantes).

4.1.1. PASSAGEIROS TRANSPORTADOS (PT)

Os passageiros transportados são utilizados para o dimensionamento da oferta dos serviços de transporte o que, conseqüentemente, reflete na quilometragem operacional que será abordada adiante no item 4.2.

Os passageiros transportados são obtidos através de sistemas de controle de demanda, sejam eles automatizados ou não, sendo necessária a identificação dos passageiros de acordo com a categoria tarifária. As categorias tarifárias praticadas em Leme (SP) são:

- Comum – pagamento de tarifa integral;
- Vale-transporte – pagamento antecipado através de título de passagem (bilhete);
- Estudante – podem receber desconto na tarifa integral;
- Gratuidade – não pagam tarifa. É o caso de idosos e deficientes;

A análise da demanda transportada de acordo com as categorias tarifárias é particularmente relevante neste sistema, pois possuem diversas tarifas públicas para diferentes tipos de uso, limitações, descontos e gratuidades parciais já que a ampliação de benefícios e descontos tarifários é



inversamente proporcional ao universo de usuários que contribuem para a divisão dos custos do sistema.

Para a definição do número de passageiros transportados foi considerado o Estudo da Demanda Futura do Transporte Público Coletivo por Ônibus de Leme/SP (Líder Engenharia, 2021), com valor médio de 113.000 passageiros transportados por mês. O referido Estudo da Demanda Futura de Passageiros consta como ANEXO I ao final deste Documento.

4.1.2. PASSAGEIROS EQUIVALENTES (PE)

Como existem descontos na tarifa de acordo com categorias de usuários, é necessário calcular o número de passageiros equivalentes ou passageiro econômico (PE) que expressa a quantidade de usuários que mensalmente contribuem para a divisão dos custos do sistema. Os passageiros equivalentes consistem daqueles que efetivamente pagam a tarifa pública no sistema de transporte.

A Média Mensal de Passageiros Pagantes Equivalentes (PE) foi obtida considerando o Estudo da Demanda Futura do Transporte Público Coletivo por Ônibus de Leme/SP (Líder Engenharia, 2021), e tomou-se o valor médio de 79.500 passageiros transportados por mês.

4.2. QUILOMETRAGEM PROGRAMADA (KP)

A quilometragem mensal percorrida é obtida multiplicando-se a extensão de cada linha pelo respectivo número de viagens programadas, observando-se o número de dias úteis, sábados, domingos e feriados. A esse resultado deverá ser acrescida a quilometragem improdutiva, que ocorre sem o transporte de passageiros entre a garagem da empresa operadora e o Terminal.

As quilometragens produtivas, improdutivas e totais programadas para cada linha e para a totalidade do sistema, foram obtidas com base nas informações dos horários de operação das Tabela 1 e 2 anteriores, no



calendário municipal de feriados de Leme, e nas distâncias percorridas nos itinerários realizados em cada linha de acordo com o dia da semana.

Ressalta-se que os valores de quilometragem por viagem durante os dias úteis da linha rural Taquari foi ponderado considerando que nas terças e quintas-feiras a viagem segue até Sete Lagoas, e que as linhas Nova Leme e Jardim Imperial são realizadas aos sábados, domingos e feriados pelas linhas Rodoviária e Itamarati, respectivamente.

Para fins de análises do impacto no valor da tarifa pública de acordo com o tipo de veículo empregado para compor a frota operante e frota total do sistema, foram segregados os valores de quilometragem programadas entre as linhas urbanas e rurais. Obteve-se um valor total de quilometragem programada mensal de 48.440,9 km, sendo 39.914,2 para as linhas urbanas e 8.526,7 para as linhas rurais.



Tabela 3 – Quilometragem produtiva das linhas do transporte público coletivo de Leme-SP aos sábados, domingos e feriados.

LINHAS	NÚMERO DE VIAGENS DIÁRIAS			QUILOMETRAGEM PRODUTIVA POR VIAGEM			NÚMERO DE VIAGENS ANUAIS			QUILOMETRAGEM PRODUTIVA ANUAL			QUILOMETRAGEM PRODUTIVA TOTAL	
	DIA ÚTIL	SÁB	DOM	DIA ÚTIL	SÁB	DOM	DIA ÚTIL (248)	SÁB (51)	DOM (67)	DIA ÚTIL	SÁB	DOM	ANUAL	MENSAL
RODOVIÁRIA	22	22	14	6,6	11,8	11,8	5456	1122	938	36.009,6	13.239,6	11.068,4	60.317,6	5.026,5
NOVA LEME	19	0	0	11,8	0,0	0,0	4712	0	0	55.601,6	0,0	0,0	55.601,6	4.633,5
PRIMAVERA	22	14	14	7,7	7,7	7,7	5456	714	938	42.011,2	5.497,8	7.222,6	54.731,6	4.561,0
SUMARÉ	22	14	14	8,3	8,3	8,3	5456	714	938	45.284,8	5.926,2	7.785,4	58.996,4	4.916,4
ITAMARATY	22	18	14	8,8	8,8	8,8	5456	918	938	48.012,8	8.078,4	8.254,4	64.345,6	5.362,1
JARDIM IMPERIAL	20	0	0	7,6	0,0	0,0	4960	0	0	37.696,0	0,0	0,0	37.696,0	3.141,3
SANTA RITA	21	14	14	9,1	9,1	9,1	5208	714	938	47.392,8	6.497,4	8.535,8	62.426,0	5.202,2
CAMBUY	21	14	14	10,8	10,8	10,8	5208	714	938	56.246,4	7.711,2	10.130,4	74.088,0	6.174,0
TAQUARI	3	2	0	46,3	44,8	0,0	744	102	0	34.447,2	4.569,6	0,0	39.016,8	3.251,4
CAJU	4	1	0	58,4	58,4	0,0	992	51	0	57.932,8	2.978,4	0,0	60.911,2	5.075,9
TOTAL LINHAS URBANAS	169	96	84	70,7	56,5	56,5	41912	4896	5628	368.255,2	46.950,6	52.997,0	468.202,8	39.016,9
TOTAL LINHAS RURAIS	7	3	0	104,7	103,2	0,0	1736	153	0	92.380,0	7.548,0	0,0	99.928,0	8.327,3
TOTAL GERAL (URB + RUR)	176	99	84	175,4	159,7	56,5	43648	5049	5628	460.635,2	54.498,6	52.997,0	568.130,8	47.344,2

Elaborado por: Líder Engenharia & Gestão de Cidades, 2022.



Tabela 4 – Quilometragem improdutiva das linhas do transporte público coletivo de Leme-SP aos sábados, domingos e feriados.

LINHAS	NÚMERO DE TRECHOS IMPRODUTIVOS DIÁRIOS			QUILOMETRAGEM IMPRODUTIVA POR TRECHO			NÚMERO DE TRECHOS IMPRODUTIVOS ANUAIS			QUILOMETRAGEM IMPRODUTIVA ANUAL			QUILOMETRAGEM IMPRODUTIVA TOTAL	
	DIA ÚTIL	SÁB	DOM	DIA ÚTIL	SÁB	DOM	DIA ÚTIL (248)	SÁB (51)	DOM (67)	DIA ÚTIL	SÁB	DOM	ANUAL	MENSAL
RODOVIÁRIA	2	2	2	2	2	2	496	102	134	992,0	204,0	268,0	1.464,0	122,0
NOVA LEME	2	0	0	2	2	2	496	0	0	992,0	0,0	0,0	992,0	82,7
PRIMAVERA	2	2	2	2	2	2	496	102	134	992,0	204,0	268,0	1.464,0	122,0
SUMARÉ	2	2	2	2	2	2	496	102	134	992,0	204,0	268,0	1.464,0	122,0
ITAMARATY	2	2	2	2	2	2	496	102	134	992,0	204,0	268,0	1.464,0	122,0
JARDIM IMPERIAL	2	0	0	2	2	2	496	0	0	992,0	0,0	0,0	992,0	82,7
SANTA RITA	2	2	2	2	2	2	496	102	134	992,0	204,0	268,0	1.464,0	122,0
CAMBUY	2	2	2	2	2	2	496	102	134	992,0	204,0	268,0	1.464,0	122,0
TAQUARI	2	2	0	2	2	2	496	102	0	992,0	204,0	0,0	1.196,0	99,7
CAJU	2	2	0	2	2	2	496	102	0	992,0	204,0	0,0	1.196,0	99,7
TOTAL LINHAS URBANAS	16	12	12	16	12	12	3968	612	804	7.936,0	1.224,0	1.608,0	10.768,0	897,3
TOTAL LINHAS RURAIS	4	4	0	4	4	0	992	204	0	1.984,0	408,0	0,0	2.392,0	199,3
TOTAL GERAL (URB + RUR)	20	16	12	20	16	12	4960	816	804	9.920,0	1.632,0	1.608,0	13.160,0	1.096,7

Elaborado por: Líder Engenharia & Gestão de Cidades, 2022.



Tabela 5 – Quilometragens produtiva, improdutiva e programada total anuais e mensais das linhas do transporte público coletivo de Leme-SP.

LINHAS	QUILOMETRAGEM PRODUTIVA TOTAL		QUILOMETRAGEM IMPRODUTIVA TOTAL		QUILOMETRAGEM PROGRAMADA TOTAL	
	ANUAL	MENSAL	ANUAL	MENSAL	ANUAL	MENSAL
RODOVIÁRIA	60.317,6	5.026,5	1.464,0	122,0	61.781,6	5.148,5
NOVA LEME	55.601,6	4.633,5	992,0	82,7	56.593,6	4.716,1
PRIMAVERA	54.731,6	4.561,0	1.464,0	122,0	56.195,6	4.683,0
SUMARÉ	58.996,4	4.916,4	1.464,0	122,0	60.460,4	5.038,4
ITAMARATY	64.345,6	5.362,1	1.464,0	122,0	65.809,6	5.484,1
JARDIM IMPERIAL	37.696,0	3.141,3	992,0	82,7	38.688,0	3.224,0
SANTA RITA	62.426,0	5.202,2	1.464,0	122,0	63.890,0	5.324,2
CAMBUI	74.088,0	6.174,0	1.464,0	122,0	75.552,0	6.296,0
TAQUARI	39.016,8	3.251,4	1.196,0	99,7	40.212,8	3.351,1
CAJU	60.911,2	5.075,9	1.196,0	99,7	62.107,2	5.175,6
TOTAL LINHAS URBANAS	468.202,8	39.016,9	10.768,0	897,3	478.970,8	39.914,2
TOTAL LINHAS RURAIS	99.928,0	8.327,3	2.392,0	199,3	102.320,0	8.526,7
TOTAL GERAL (URB + RUR)	568.130,8	47.344,2	13.160,0	1.096,7	581.290,8	48.440,9

Elaborado por: Líder Engenharia & Gestão de Cidades, 2022.



4.3. FROTA TOTAL

A Frota Total é composta pelos veículos necessários ao atendimento adequado do serviço de transporte, sendo dividida em Frota Operante e Frota Funcional, e também é expressa pela Equação 1.

$$FT = FO + FF$$

(Equação 1)

Onde:

- FO é frota operante, que é composta dos veículos que operam simultaneamente, para que sejam cumpridas as viagens programadas do sistema;
- FF é a frota funcional, que é constituída por veículos destinados à substituição daqueles retirados da operação por quebras, avarias, vistorias ou necessidade de manutenção preventiva.

A frota funcional é absolutamente necessária para que as viagens programadas sejam efetivamente cumpridas, tendo em vista que a parcela da frota operante é, em alguns períodos, impossibilitada de ser utilizada.

Para o quadro de horário de operação do serviço em Leme a Frota Operante deve ser composta por 10 veículos. Considerando-se que o Manual ANTP recomenda que a Frota Operante represente 90% da Frota Total, a Frota Funcional deveria ser de 1 veículo. No entanto, como apenas 1 veículo destinado para substituição é um valor muito reduzido, considerou-se a Frota Funcional sendo de 3 veículos. Assim, a Frota Total considerada neste estudo será de 13 veículos.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 15570:2009) os veículos de transporte coletivo urbano de passageiros devem ser classificados de acordo com sua tipologia, composição e classe, considerando-se ainda as características técnicas e operacionais das linhas



onde são utilizados. A Tabela a seguir apresenta as classes de veículos e suas especificações.

Tabela 6 – Classe dos veículos.

CLASSES DE VEÍCULOS	CAPACIDADE	PESO BRUTO TOTAL MÍNIMO (TONELADAS)	COMPRIMENTO TOTAL MÁXIMO (METROS)
MICRO-ÔNIBUS	Entre 10 e 20 passageiros, exclusivamente sentados, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia.	5	7,4
MINIÔNIBUS	Mínimo de 30 passageiros, sentados e empé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia.	8	9,6
MIDIÔNIBUS	Mínimo de 40 passageiros, sentados e empé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia.	10	11,5
ÔNIBUS BÁSICO	Mínimo de 70 passageiros, sentados e empé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia.	16	14
ÔNIBUS PADRON	Mínimo de 80 passageiros, sentados e empé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia.	16	14
ÔNIBUS ARTICULADO	Mínimo de 100 passageiros, sentados e em pé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia.	26	18,6
ÔNIBUS BIARTICULADO	Mínimo de 160 passageiros, sentados e em pé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia.	36	30

Fonte: ABNT NBR 15570:2009.

Com base nos dados levantados para este estudo percebe-se que pode-se utilizar o Miniônibus para realizar a operação das linhas rurais, que possuem menor demanda de passageiros, e para as linhas urbanas que possuem maior demanda de passageiros pode-se utilizar o ônibus Padron, que possui a capacidade mínima de 80 passageiros.

De acordo com Edital Leme (2011) a idade média da frota deverá ser no máximo de 4 anos e o limite máximo para a idade individual de veículos é de 8 anos, para a execução do contrato, vedada a substituição de veículos por outros mais velhos. A idade de cada veículo será sempre medida em anos inteiros. Os tipos de ônibus devem possuir as especificações mínimas apresentadas nos anexos do referido Edital.

O valor dos veículos foi estimado com base em consultas na Tabela FIPE, nos dados fornecidos pela Limatur, e pesquisas em sites da internet, além de pesquisa orçamentária em concessionárias, sendo que o Miniônibus



novo possui o valor médio de mercado atual de R\$ 125.000,00 e o ônibus Padron de R\$ 180.000,00.

Conforme será detalhado ao longo deste estudo, o tipo de ônibus empregado na composição da frota é um dos principais parâmetros que influenciam no valor da tarifa pública, visto que cada tipo de ônibus apresenta um coeficiente de consumo de combustíveis, lubrificantes, manutenção com peças e acessórios, valor de pneus, valor de mercado, e estes parâmetros influenciam direta e indiretamente diversas outras composições dos custos variáveis e dos custos fixos, remuneração pelo serviço, e conseqüentemente no valor final da tarifa pública.

Assim, neste estudo foi considerado a composição da Frota A composta por 2 Miniônibus e 11 Ônibus Padron, avaliada como melhor opção pela equipe técnica municipal que analisou o Estudo de Líder Engenharia (2020). Ressalta-se que os veículos tipo Miniônibus da Frota A serão empregados apenas para a operação das linhas rurais.



5. DADOS DE ENTRADA PARA A PLANILHA DE CUSTOS

Uma planilha de custo consiste no demonstrativo de todos os custos, impostos e taxas de um determinado produto ou serviço. Por meio dela é possível obter o custo final do produto e, a partir disso, poderá ser estabelecido o preço de venda assegurando uma margem de lucro satisfatória.

No caso dos serviços públicos prestados por terceiros, ela torna-se ainda mais importante, já que é o instrumento de demonstração dos reajustes de tarifas. Na prestação de serviços de transporte coletivo, a planilha de custos segue a abordagem econômica tradicional, onde os custos são divididos em variáveis e fixos.

Os custos fixos representam a parcela de desembolso necessária para a prestação do serviço independentemente da quantidade do serviço (mobilização de frota e pessoal), e os custos variáveis estão diretamente relacionados à quantidade de viagens realizadas na prestação do serviço (quilometragem percorrida).

Tendo como referência todo o conjunto de especificações dos serviços, podem ser quantificados os custos associados à operação do sistema de transporte público coletivo por ônibus para a área urbana de interesse. A quantificação dos custos é realizada considerando os principais insumos necessários para a manutenção e operação dos serviços. Ademais, considera-se as outras despesas incidentes sobre a atividade, tais como a remuneração pela prestação dos serviços e os tributos. A Equação 2 apresenta matematicamente a composição dos custos.

$$CT = \frac{CV + CF + RPS}{1 - ATR}$$

(Equação 2)

Onde:

- CT é o custo total mensal do sistema;
- CV é o custo variável mensal do sistema;
- CF é o custo fixo mensal do sistema;
- RPS é a remuneração pela prestação dos serviços;



- ATR é a soma das alíquotas dos tributos diretos.

As subseções seguintes detalham cada um desses elementos que participam da composição do custo total do transporte público coletivo por ônibus.

5.1. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)

Os custos ou despesas variáveis ocorrem quando o serviço é prestado à população, mantendo relação direta com a quilometragem percorrida, ou seja, a incidência só ocorre quando o veículo está em operação. Esses custos são constituídos pelas despesas com combustível (CMB), lubrificantes (CLB), ARLA 32 (CAR), rodagem (CRD), peças e acessórios (CPA) e custos ambientais (CAB), conforme a Equação 3.

$$CV = CMB + CLB + CAR + CRD + CPA + CAB$$

(Equação 3)

Cada um desses componentes do CV utiliza coeficientes de consumo como referência. Nos subitens a seguir, são descritas as particularidades de cada um dos componentes do custo variável e a forma de cálculo correspondente.

5.1.1. COMBUSTÍVEL (CMB)

As recentes modificações na legislação ambiental e o nível de congestionamento observado nos centros urbanos brasileiros têm contribuído para o aumento do consumo médio de combustível por quilômetro rodado. Nesse sentido, recomenda-se a obtenção dos coeficientes de consumo, para os diversos tipos de veículos, com base em pesquisa específica que represente as condições operacionais de cada cidade e sua rede de transporte coletivo.



O custo mensal de combustível é apurado através da multiplicação do preço do combustível (OLD) pelo coeficiente de consumo médio ponderado para o tipo de veículo ($\bar{\alpha}$) e pela média mensal de quilometragem programada (KP). A Equação 4 apresenta matematicamente o cálculo do custo do combustível (CMB) por veículo.

$$CMB = \bar{\alpha} * OLD * KP$$

(Equação 4)

Onde:

- CMB é o custo mensal de combustível;
- OLD é o preço do óleo diesel;
- $\bar{\alpha}$ é o coeficiente de consumo médio de óleo diesel;
- KP é a média mensal de quilometragem programada.

A Tabela a seguir apresenta os coeficientes de consumo médio de óleo diesel para as diversas classes de veículos.

Tabela 7 – Coeficientes médios de consumo de acordo com as classes de veículos*.

CLASSE DE VEÍCULO	COEFICIENTES DE CONSUMO	
	$\bar{\alpha}_{\text{Mínimo}}$	$\bar{\alpha}_{\text{Máximo}}$
MICRO-ÔNIBUS	0,24	0,29
MINIÔNIBUS	0,30	0,34
MIDIÔNIBUS	0,34	0,38
ÔNIBUS BÁSICO	0,37	0,45
ÔNIBUS PADRON	0,45	0,65
ÔNIBUS ARTICULADO	0,65	0,85
ÔNIBUS BIARTICULADO	0,86	0,95

Fonte: ANTP, 2017. *sem ar-condicionado e sem transmissão automática.

Tendo em vista que para estudo do sistema de Leme foi previsto a composição da Frota A serão utilizados nos cálculos das tarifas públicas o Miniônibus (para as linhas rurais), e o ônibus Padron para as linhas urbanas.



Uma vez que a Tabela 5 apresentou os dados desagregados da quilometragem programada para cada linha e rota, pode-se calcular o consumo de combustível necessário para cada uma das duas classes de linhas (urbanas e rurais) multiplicando-se o resultado pela composição de cada composição de frota operante.

Na composição da Frota A, para as linhas rurais considerou-se coeficientes médio de consumo de combustível do Miniônibus como sendo 0,30 l/km, que é o consumo mínimo apresentado na Tabela 7 anterior, já que as linhas rurais apresentam poucos pontos de paradas e longos trechos sem interrupções. Para as linhas urbanas considerou-se o coeficiente médio de consumo do ônibus Padron como sendo de 0,40 l/km.

Conforme apresentado na Tabela 5 anterior a quilometragem programada total mensal considerada para as linhas urbanas é de 39.914,2 km e para as linhas rurais é de 8.526,7 km, que somadas equivalem a 48.440,9 km. O valor do combustível foi considerado de R\$ 5,00 por litro.

Assim, o consumo mensal de combustível será de R\$ 83.385,63 considerando-se a composição da Frota A.

5.1.2. LUBRIFICANTES (CLB)

A despesa com lubrificantes pode ser apropriada de forma semelhante ao consumo de combustível, através da obtenção dos coeficientes de consumo de cada um deles (óleo de motor, óleo de caixa de mudança, de diferencial, fluido de freio, graxa e outros) e multiplicando os coeficientes pelos seus respectivos preços. No entanto, considerando a pequena participação deste item no custo operacional total e visando simplificar a forma de sua apuração e cálculo, é comum adotar-se uma correlação com o consumo de combustível.

O custo mensal de lubrificantes é apurado através da multiplicação do preço do óleo diesel (OLD) pela média mensal de quilometragem programada (KP) e pelo coeficiente de correlação entre o consumo de lubrificante e o preço do óleo diesel (ϕ). A Equação 5 apresenta matematicamente o cálculo do custo dos lubrificantes (CLB).



$$CLB = \varphi * OLD * KP$$

(Equação 5)

Onde:

- CLB é o custo mensal de lubrificantes;
- φ é o coeficiente de correlação entre o consumo de lubrificante e o preço do óleo diesel;
- OLD é o preço do óleo diesel;
- KP é a média mensal de quilometragem programada para toda a frota.

O Anexo IV do Manual da ANTP (2017) apresenta os resultados de um estudo de acompanhamento, que pode servir de referência para relacionar o custo dos lubrificantes ao preço do óleo diesel (φ). Considerando o mercado de serviços de transporte coletivo urbano, os valores máximo e mínimo do coeficiente de correlação do consumo de lubrificantes praticados são os seguintes φ mínimo igual a 0,0240 l/km e φ máximo= 0,0290 l/km.

Para o cálculo da tarifa de Leme foi utilizado o valor mínimo para as linhas urbanas e rurais, sendo o coeficiente de correlação do consumo de lubrificantes considerado de 0,024 l/km.

Assim, o consumo mensal de lubrificantes será de R\$ 5.553,25 considerando-se a composição da Frota A.

5.1.3. ARLA 32 (CAR)

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), por meio da resolução nº 408 de 12 de novembro de 2008, estabeleceu a adoção de novos limites máximos de emissão de poluentes para os motores do ciclo Diesel destinados a veículos automotores pesados novos, nacionais e importados. Dessa forma, a partir de 1º de janeiro de 2012, a Fase P-7 do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE) passou a vigorar em todo o território nacional. Para atender as exigências dessa



resolução do CONAMA, os fabricantes de chassis para ônibus passaram a produzir, a partir dessa data, veículos que devem ser abastecidos com o diesel de baixo teor de enxofre (S-50 e S-10).

O ARLA 32 é um reagente usado com a tecnologia de pós-tratamento dos gases de escapamento dos veículos chamada SCR (*Selective Catalytic Reduction, ou Redução Catalítica Seletiva*), para reduzir quimicamente a emissão de óxidos de nitrogênio (NOx), família de gases responsáveis pela poluição atmosférica e a formação do ozônio na baixa atmosfera, além de contribuir para a formação do “smog” em centros urbanos e causar vários problemas adversos ao sistema respiratório.

O ARLA 32 converte os óxidos de nitrogênio, nocivos, da exaustão do veículo a diesel em nitrogênio e vapor de água, inofensivos. Ele não é um combustível nem um aditivo para combustíveis, e sim uma solução de uréia com elevada pureza que é colocada em um tanque exclusivo no veículo.

O custo mensal deste item considera o consumo médio de ARLA 32 tendo como referência o consumo de combustível das diversas classes de veículos da frota, que é calculado no item relativo ao consumo de combustível.

De acordo com a revista “Anuário de Gestão de Frotas 2012 – Ano 8 – nº 8”, e segundo estudo da Confederação Nacional do Transporte - CNT, o consumo médio do ARLA 32 é de 3% a 5% do consumo de diesel, o que significa, por exemplo, que serão utilizados entre três e cinco litros da solução de ureia para cada 100 litros de diesel.

Com base nos dados existentes, e considerando o mercado de serviços de transporte coletivo urbano, os valores máximo e mínimo do coeficiente de correlação do consumo do ARLA 32 ao consumo do óleo diesel são os seguintes 0,03 e 0,05, respectivamente. A equação 6 a seguir apresenta a forma de cálculo do consumo do ARLA 32.

$$CAR = \delta + \hat{\sigma} * ARL * KP$$

(Equação 6)



Onde:

- CAR é o custo mensal do ARLA 32;
- β é o coeficiente de correlação do consumo do ARLA 32 ao consumo do óleo diesel para as frotas urbanas ou rurais;
- γ é o coeficiente de consumo médio de óleo diesel para toda a frota urbana ou rural;
- ARL é o preço do ARLA 32;
- KP é a média mensal de quilometragem programada para toda a frota urbana ou rural.

Para o cálculo da tarifa de Leme foi utilizado a média entre estes valores, sendo o coeficiente de correlação do consumo do ARLA 32 considerado de 0,04 para as linhas urbanas e para as linhas rurais quando percorridas com Miniônibus será utilizado o valor mínimo de 0,03.

Assim, o consumo mensal de combustível será de R\$ 1.488,88 considerando-se a composição da Frota A.

5.1.4. RODAGEM (CRD)

Este item de custo é composto por pneus e recapagens. A determinação do consumo dos componentes é baseada na vida útil do pneu, expressa em quilômetros, que inclui a sua primeira vida e a vida das recapagens. O tipo e o número de pneus utilizados para cada classe de veículos é apresentado na Tabela 8 a seguir, influenciando também esse item de custos variáveis.

Tabela 8 – Especificações de pneus por classe de veículos.

	DIMENSÕES	TIPO	NÚMERO DE PNEUS
	MICRO-ÔNIBUS	215/75 R17,5	6
	MINI-ÔNIBUS	215/75 R17,5	6
	MIDI-ÔNIBUS	275/80 R22,5	6
CLASSES DE VEÍCULOS	ÔNIBUS BÁSICO	275/80 R22,5	6
	ÔNIBUS PADRÃO	295/80 R22,5	6
	ARTICULADO	295/80 R22,5	10
	BIARTICULADO	295/80 R22,5	14



Fonte: Manual ANTP (2017).

A Equação 9 expressa matematicamente a relação entre as variáveis para o cálculo de CRD.

$$CRD = \frac{KP}{FT} * \sum_{z=1}^Z \left(\frac{PNU_z + REC_z}{VDU_z} * FT_z \right)$$

(Equação 9)

Onde:

- CRD é o custo mensal de rodagem;
- KP é a média mensal de quilometragem programada para toda a frota;
- FT é a frota total;
- z é o tipo de veículo sob análise;
- Z é a quantidade de tipos de veículos sob análise;
- PNUz é o preço dos pneus novos para cada tipo de veículo z;
- RECz é o custo da recapagem dos pneus z para cada tipo de veículo z;
- VDUz é a vida útil dos pneus para cada tipo de veículo z. Esse valor é a soma da vida útil do pneu novo e aquela proporcionada pelas recapagens;
- FTz é a frota total para o tipo de veículo z.

O custo de pneus (PNUz) é calculado através da multiplicação do preço unitário do pneu pelo número de pneus do veículo, conforme Equação 10.

$$PNU_z = PPU_z * NPN_z$$

(Equação 10)

Onde:

- PNUz é o preço dos pneus novos para cada tipo de veículo z;
- PPUz é o preço unitário do pneu para o tipo de veículo z;
- NPNz é o número de pneus por tipo de veículo z.



O custo de recapagem (REC_z) é calculado através da multiplicação do preço unitário da recapagem pelo número de recapagens e pelo número de pneus, conforme Equação 11.

$$REC_z = \beta * PRE_z * NPN_z$$

(Equação 11)

Onde:

- REC é o custo da recapagem dos pneus z para cada tipo de veículo z;
- β é o número de recapagens dos pneus;
- z é o tipo de veículo sob análise;
- PRE é o preço unitário de recapagem dos z pneus para o tipo de veículo z;
- NPNz é o número de pneus por tipo de veículo z.

O Anexo VI do Manual ANTP (2017) apresenta os valores de referência para o número de recapagens e da vida útil dos pneus. Considerando o mercado de serviços de transporte coletivo urbano, o número de recapagens e vida útil dos pneus de referência são número de recapagens mínimo igual a 2 e máximo igual a 3, e para vida útil dos pneus mínimo igual a 85.000 km e máximo igual a 125.000 km.

Para o estudo de Leme considerou-se número de recapagens igual a 3 e vida útil dos pneus de 125.000 km, sendo que os Miniônibus utilizam 6 pneus 215/75 R17,5 e os ônibus Padron utilizam 6 pneus 295/80 R22,5, e os valores médio de mercado destes pneus novos são R\$ 750,00 e R\$ 1.350,00, respectivamente, e os valores médio de recapagem são R\$ 405,00 e R\$ 225,00, respectivamente.

Assim, tem-se que os custos mensais com rodagem serão de R\$ 5.143,71 considerando-se a composição da Frota A.



5.1.5. PEÇAS E ACESSÓRIOS (CPA)

Os custos com peças e acessórios correspondem às despesas das empresas ou sistema na aquisição das peças de reposição para a manutenção dos veículos da frota. Essas despesas são influenciadas por vários fatores, dentre os quais podem ser destacados:

- Intensidade de uso da frota, expressa pela quilometragem operacional;
- Idade média da frota;
- Tipo e grau de qualidade construtiva dos veículos utilizados na operação;
- Características e estado de conservação da infraestrutura viária;
- Condições operacionais do tráfego;
- Qualidade da mão de obra operacional.

Com o aumento dos congestionamentos e a conseqüente redução da velocidade operacional dos veículos de transporte coletivo, as condições de circulação tornaram-se mais severas. Tomando como base o método proposto pela ANTP (2017) o custo mensal do item peças e acessórios (CPA) é determinado a partir do coeficiente de consumo mensal de peças e acessórios por faixa etária e pela frota em cada faixa etária, conforme apresentado matematicamente na Equação 12.

$$CPA = \frac{\sum_t (\mu_t \cdot FT_t)}{12} + VEC[\text{básico}]$$

(Equação 12)

Onde:

- CPA é o custo mensal de peças e acessórios;
- t é a faixa etária do veículo;
- μ_t é o coeficiente de consumo anual de peças e acessórios para veículos na faixa etária t;
- FT_t é a frota total na faixa etária t;
- $VEC[\text{básico}]$ é o preço médio ponderado do ônibus básico novo;



- FT é a frota total.

A Tabela a seguir apresenta os valores de referência para o coeficiente de consumo anual de peças e acessórios, de acordo com o Manual ANTP (2017).

Tabela 9 – Valores de referência para o coeficiente de consumo anual de peças e acessórios para cada faixa etária de veículo.

FAIXA ETÁRIA (t)	%
0 a 2 anos	6%
2 a 4 anos	7%
4 a 6 anos	8%
6 a 8 anos	9%
8 a 10 anos	10%
Superior a 10 anos	12%

Fonte: ANTP, 2017.

Para o estudo de Leme considerou-se o preço do Miniônibus e do ônibus Padron já descritos anteriormente, e a idade média dos veículos da frota como sendo de 4 anos, que é a média de idade máxima da frota apontada nos anexos do Edital de Leme (2011). Assim, tem-se que os custos mensais com peças e acessórios serão de R\$ 13.088,33 considerando-se a composição da Frota A.

5.1.6. CUSTOS AMBIENTAIS (CAB)

Compreende todos os custos para cumprimento das normas ambientais vigentes em cada localidade, abrangendo todas as atividades de prevenção, recuperação e reciclagem necessários para atender as normas legais referentes à legislação ambiental e de responsabilidade socioambiental, objetivando mitigar ou minimizar os efeitos econômicos de uma potencial degradação ambiental que a atividade da operadora pode provocar.

O Anexo VIII do Manual ANTP (2017) apresenta um breve detalhamento sobre as atividades previstas para uma garagem de ônibus que atende a todas as normas e certificação ambientais. Para os sistemas que não possuem



controle detalhado desses custos ambientais, pode-se estimá-los em função do preço médio do ônibus básico novo e expandido considerando a frota total. Matematicamente, a Equação 13 representa o cálculo dos custos ambientais.

$$CAB = \frac{\alpha * VEC^{[básico]} * FT}{12}$$

(Equação 13)

Onde:

- CAB é o custo ambiental mensal;
- α é o fator de correlação entre os custos ambientais e o preço médio ponderado do ônibus básico novo;
- VEC[básico] é o preço médio ponderado do ônibus básico novo;
- FT é a frota total.

O referido Anexo VIII apresenta os valores de referência para o coeficiente α . Considerando o mercado de serviços de transporte coletivo urbano, os valores máximo e mínimo do coeficiente ambiental praticados são os seguintes mínimo igual a 0,010 e máximo igual a 0,015. Para este estudo de Leme (SP), considerou-se um valor de do coeficiente α igual a 0,010.

Ao consideramos os preços do Miniônibus e do ônibus Padron, tem-se que os custos ambientais mensais serão de R\$ 1.858,33 considerando-se a composição da Frota A.

5.1.7. TOTAL DOS CUSTOS VARIÁVEIS

A somatória dos resultados obtidos nas equações 2.3 a 2.13 resultam no total dos custos variáveis, conforme a Equação 14.

$$CV = CMB + CLB + CAR + CRD + CPA + CAB$$

(Equação 14)



Onde:

- CV é o custo variável mensal;
- CMB é o custo mensal de combustível;
- CLB é o custo mensal de lubrificantes;
- CAR é o custo mensal do ARLA 32;
- CRD é o custo mensal de rodagem;
- CPA é o custo mensal de peças e acessórios;
- CAB é o custo ambiental mensal.

Assim, somando-se os seis tipos de custos variáveis calculados anteriormente para a composição de Frota de veículos, tem-se os valores para o custo variável mensal apresentados na Tabela a seguir.

Tabela 10 – Total dos custos variáveis para o transporte público coletivo de Leme-SP considerando a composição da Frota A.

ITEM DO CUSTO VARIÁVEL	FROTA A
COMBUSTÍVEL	R\$ 83.385,63
LUBRIFICANTES	R\$ 5.553,25
ARLA 32	R\$ 1.400,88
RODAGEM	R\$ 5.143,71
PEÇAS E ACESSÓRIOS	R\$ 13.008,33
CUSTOS AMBIENTAIS	R\$ 1.858,33
CUSTO VARIÁVEL TOTAL MENSAL	R\$ 110.350,14

Elaborado por: Líder Engenharia & Gestão de Cidades, 2022.



5.2. CUSTO FIXO (CF)

O custo fixo é a parcela do custo total que não tem relação diretamente proporcional à quilometragem rodada. Consideram-se como custo fixo as parcelas relativas à depreciação (CDP), à remuneração do capital (CRC), às despesas com pessoal (CPS), às despesas administrativas (CAD), às despesas de comercialização, aos serviços prestados em terminais e centrais de controle da operação (CCM), à locação dos equipamentos e sistemas de bilhetagem eletrônica e ITS (CLQ), à locação de garagem (CLG) e à locação de veículos de apoio (CLA).

Para este estudo de Leme não será considerado às despesas de comercialização, aos serviços prestados em terminais e centrais de controle da operação (CCM), à locação dos equipamentos e sistemas de bilhetagem eletrônica e ITS (CLQ), à locação de garagem (CLG) e à locação de veículos de apoio (CLA), visto que pelo tempo de contrato considerado de 15 ou 20 anos de concessão estas opções não são vantajosas. Os demais custos fixos são apresentados nos subitens seguintes detalhando-se a forma de cálculo e as particularidades de cada um dos componentes do custo fixo.

5.2.1. DEPRECIÇÃO (CDP)

A depreciação é a diminuição do valor de um bem durável, resultante do desgaste pelo uso, obsolescência tecnológica, etc. A depreciação a ser considerada na planilha de custos visa acumular recursos para repor bens de capital ao final de sua vida útil e refere-se à depreciação econômica dos ativos, não devendo ser confundida com a depreciação contábil.

Dessa forma, a depreciação a ser considerada refere-se à perda do valor do ativo no decorrer dos anos, e não ao valor permitido pela legislação que poderia ser depreciado anualmente nos balanços contábeis das empresas operadoras.



Para o cálculo da depreciação econômica dos ativos, define-se, para cada ativo, a vida economicamente útil, o valor residual e o método de cálculo para depreciação do ativo no decorrer da vida útil (ou vida econômica) estabelecida. A Equação 15 representa matematicamente essa composição dos custos fixos relativos à depreciação.

$$CDP = DVE + DED + DEQ + DVA + DIN$$

(Equação 15)

Onde:

- CDP é o custo mensal de depreciação;
- DVE é a depreciação mensal dos veículos;
- DED é a depreciação mensal de edificações e dos equipamentos e mobiliário de garagem;
- DEQ é a depreciação mensal dos equipamentos de bilhetagem e ITS;
- DVA é a depreciação mensal dos veículos de apoio;
- DIN é a depreciação mensal da infraestrutura.

Nos subitens a seguir, são detalhadas as formas de cálculo para cada uma das parcelas que compõem a depreciação.

5.2.1.1. Depreciação dos Veículos (DVE)

O valor da depreciação mensal depende diretamente do preço do veículo novo e da composição etária da frota total por classe de veículo. Para cada tipo de veículo z , o valor da depreciação mensal é obtido pela somatória dos valores calculados para cada faixa etária.

Esses valores são determinados multiplicando-se o coeficiente de depreciação anual ($\lambda z;t$) pelo preço do veículo novo sem pneus ($VECz[\emptyset]$) e pela quantidade de veículos ($FTz;t$) enquadrados na faixa etária e dividindo-se por 12 para que se obtenha o valor mensal.



O valor da depreciação mensal de toda a frota de veículos é obtido através da soma dos valores obtidos para a depreciação mensal para cada tipo de veículo. Para obtenção do coeficiente de depreciação mensal, é adotado o Método de Cole que representa de forma mais adequada a desvalorização desse ativo, caracterizada por uma perda acentuada de valor no início da vida útil e que se atenua com o passar do tempo. A Equação 16 representa matematicamente a estimativa do custo de depreciação mensal dos veículos (DVE).

$$DVE = \frac{\sum_{z=1}^Z \sum_{t=1}^{VUV_z} (\lambda_{z;t} * VEC_z^{|\emptyset|} * FT_{z;t})}{12}$$

(Equação 16)

Onde:

- DVE é a depreciação mensal dos veículos;
- z é o tipo de veículo sob análise;
- Z é a quantidade de tipos de veículos que compõem a frota;
- VUVz é a vida útil do veículo do tipo z;
- $\lambda_{z;t}$ é o coeficiente de depreciação anual do veículo tipo z considerando o ano t como referência;
- $VEC_z[\emptyset]$ é o preço médio do ônibus novo tipo z sem pneus;
- $FT_{z;t}$ é a frota total para o tipo de veículo z considerando o ano t como referência.

Para a obtenção do coeficiente de depreciação mensal, adota-se o Método de Cole, sendo necessário definir os valores de referência para a vida útil (VUV) e o valor residual (VRV) para cada tipo de veículo z. A Tabela 11 apresenta os valores de referências comumente adotados no mercado de serviços de transporte coletivo urbano.



ESTUDOS PARA A DEFINIÇÃO DA TARIFA PÚBLICA
DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO POR ÔNIBUS
MUNICÍPIO DE LEME – SP



Tabela 11 – Valores de referência para vida útil e valor residual por tipo de veículo.

	VIDA ÚTIL (ANOS) VUV	VALOR RESIDUAL (%) VRV
MICRO-ÔNIBUS	5	15
MINIÔNIBUS	5	15
MIDIÔNIBUS	8	10
CLASSE DE VEÍCULO		
ÔNIBUS BÁSICO	8	10
ÔNIBUS PADRON	10	10
ÔNIBUS ARTICULADO	12	5
ÔNIBUS BIARTICULADO	15	5

Fonte: ANTP, 2017.

A Tabela 12 apresenta o coeficiente de depreciação anual de cada faixa etária, obtido com a aplicação do Método de Cole e dos parâmetros sugeridos de vida útil (VUV) e valor residual (VRV).

Tabela 12 – Coeficientes anuais de depreciação.

FAIXA ETÁRIA (ANOS)	MICRO-ÔNIBUS E MINIÔNIBUS	MIDIÔNIBUS E BÁSICO	PADRON	ARTICULADO E BIARTICULADO
0-1	0,2833333333	0,2000000000	0,1636363636	0,1461538462
1-2	0,2266666667	0,1750000000	0,1472727273	0,1339743590
2-3	0,1700000000	0,1500000000	0,1309090909	0,1217948718
3-4	0,1133333333	0,1250000000	0,1145454545	0,1096153846
4-5	0,0566666667	0,1000000000	0,0981818182	0,0974358974
5-6	0,0000000000	0,0750000000	0,0818181818	0,0852564103
6-7		0,0500000000	0,0654545455	0,0730769231
7-8		0,0250000000	0,0490909091	0,0608974359
8-9		0,0000000000	0,0327272727	0,0487179487
9-10			0,0163636364	0,0365384615
10-11			0,0000000000	0,0243589744
11-12				0,0121794872
>12				0,0000000000

Fonte: ANTP, 2017.

Para este estudo de Leme (SP), considerou-se os valores dos coeficientes de depreciação anual do veículo tipo Miniônibus como sendo 0,11333 e do veículo tipo Padron como sendo 0,114545.



Assim, tem-se que o valor da depreciação mensal dos veículos será de R\$ 16.609,06 considerando-se a composição da Frota A.

5.2.1.2. Depreciação de Edificações, Equipamentos e Mobiliário de Garagem (DED)

Este item compreende o valor da depreciação com as edificações das garagens e os equipamentos necessários. Considera-se que os terrenos, onde se encontram instaladas as garagens, não estão sujeitos à depreciação. Ademais, considera-se que o cálculo da depreciação depende da vida útil e do valor residual.

A Equação 17 explicita matematicamente o cálculo da depreciação mensal de Edificações, Equipamentos e Mobiliário de Garagem:

$$DED = [(\omega * TCE) + (\tau * TCQ)] * \frac{VEC[básico] * FT}{12}$$

(Equação 17)

Onde:

- DED é a depreciação mensal de edificações e dos equipamentos e mobiliário de garagem;
- ω é o coeficiente de depreciação anual das edificações;
- TCE é a taxa de depreciação linear das edificações, que é obtida dividindo-se 100% pela respectiva vida útil (VUE);
- T é o coeficiente de depreciação anual dos equipamentos e mobiliário de garagem;
- TCQ é a taxa de depreciação linear dos equipamentos e do mobiliário de garagem, que é obtida dividindo-se 100% pela respectiva vida útil (VUQ);
- VEC[básico] é o preço médio ponderado do ônibus básico novo;
- FT é a frota total.



Os coeficientes (ω e T) são utilizados como parte da quantificação dos custos de depreciação. Nesse sentido, as Equações 18 e 19 especificam a forma de cálculo desses coeficientes, tendo como referência os valores investidos em edificações e equipamentos de garagem. Esses valores são obtidos por meio do método detalhado no Anexo XI do Manual ANTP (2017).

$$\omega = \frac{CIE}{(VEC[básico] * FT)} * (1 - VRE)$$

(Equação 18)

$$T = \frac{CIG}{(VEC[básico] * FT)} * (1 - VRG)$$

(Equação 19)

Onde:

- ω é o coeficiente de depreciação anual das edificações;
- CIE é o valor investido em edificações;
- VEC[básico] é o preço médio ponderado do ônibus básico novo;
- FT é a frota total;
- T é o coeficiente de depreciação dos equipamentos e mobiliário de garagem;
- CIG é o valor investido nos equipamentos e mobiliário de garagem.

A Tabela 13 apresenta valores de referências para VUE , VUQ , VRE e VRG comumente adotados no mercado de serviços de transporte coletivo urbano. Em ambos os casos, assume-se que o valor residual é zero. CIE e CIG foram obtidos com base na frota total de veículos, e valores de mercado aplicados em Leme, sendo o CIE igual a R\$ 150.000,00 e o CIG igual a R\$ 150.000,00.



Tabela 13 – Valores de referência para vida útil e valor residual das edificações e equipamentos e mobiliário de garagem.

	VIDA ÚTIL (ANOS) VUV	VALOR RESIDUAL (%) VRV
EDIFICAÇÕES	25	10%
EQUIPAMENTOS E MOBILIÁRIO DE GARAGEM	10	0%

Fonte: ANTP, 2017.

Assim, tem-se que o valor da depreciação mensal das edificações, equipamentos e mobiliários de garagem será de R\$ 1.700,00.

5.2.1.3. Depreciação dos Equipamentos de Bilhetagem e ITS (DEQ)

O valor mensal da depreciação utiliza como referência o preço do ônibus novo, a frota total, a vida útil e o valor residual dos equipamentos. Para tanto, é estabelecido um coeficiente (χ) de depreciação, que combina esses fatores. A Equação 20 explicita matematicamente o cálculo dessa depreciação.

$$DEQ = \chi * TCB * VEC^{[básico]} * \frac{FT}{12}$$

(Equação 20)

Onde:

- DEQ é a depreciação mensal dos equipamentos de bilhetagem e ITS;
- χ é o coeficiente de depreciação anual dos equipamentos de bilhetagem e ITS;
- TCB é a taxa de depreciação linear dos equipamentos de bilhetagem e ITS, que é obtida dividindo-se 100% para respectiva vida útil (VUB).
- VEC[básico] é o preço médio ponderado do ônibus básico novo;
- FT é a frota total.

O coeficiente (χ) é utilizado como parte da determinação dos custos de depreciação. À semelhança do método empregado para edificações,



equipamentos e mobiliário de garagem, será definido o coeficiente de depreciação (X), em função das especificidades e características técnicas dos sistemas de bilhetagem e ITS implantados em cada cidade. Os valores gastos na aquisição dos equipamentos para cálculo das parcelas mensais de depreciação serão utilizados como referência de custos. Nesse sentido, a Equação 21 especifica a forma de cálculo desse coeficiente.

$$X = \frac{CEB * (1 - VRB)}{(VEC^{[básico]} * FT)}$$

(Equação 21)

Onde:

- X é o coeficiente de depreciação anual dos equipamentos de bilhetagem e ITS;
- CEB é o valor investido em equipamentos de bilhetagem e ITS;
- VRB é o valor residual considerado ao final da vida útil dos equipamentos de ITS;
- VEC[básico] é o preço médio ponderado do ônibus básico novo;
- FT é a frota total.

Os valores de referências comumente adotados no mercado de serviços de transporte coletivo urbano são: 5 anos para VUB; 4% para CEB; e 0% para VRB.

Considerando-se um custo de R\$ 16.500,00 por veículo urbano, visto que os ônibus rurais não possuem demanda que justifique os investimentos, com a Frota Total de 11 veículos Padron, o investimento será de R\$ 181.500,00 e tem-se o custo mensal com a depreciação equivalente a R\$ 3.025,00.



5.2.1.4. Depreciação dos Veículos de Apoio (DVA)

Utiliza como referência o preço do ônibus básico novo, a frota total, a vida útil e o valor residual dos veículos de apoio. A Equação 22 explicita matematicamente o cálculo dessa depreciação.

$$DVA = \frac{\sum (CVA_a * \frac{1}{VUA_a} * (1 - VRA_a))}{12}$$

(Equação 22)

Onde:

- DVA é a depreciação mensal dos veículos de apoio;
- CVAa é valor investido nos veículos de apoio a tipo a;
- VUAa é a vida útil dos veículos de apoio tipo a;
- VURa é o valor residual dos veículos de apoio tipo a;

Considerando os tipos mais comuns de veículos de apoio e os valores adotados no mercado de serviços de transporte coletivo urbano, a Tabela 14 apresenta os valores de referência para VUAa e VRAa.

Tabela 14 – Valores de referência para vida útil e valor residual dos veículos de apoio.

	VIDA ÚTIL (ANOS) VUA	VALOR RESIDUAL (%) VRA
CAMINHÃO-OFICINA	15	10%
CAMINHÃO-GUINCHO	15	10%
CAMINHONETA	8	15%
AUTOMÓVEL (BÁSICO)	5	20%
MOTOCICLETA	5	20%

Fonte: ANTP, 2017.

Para a realidade de Leme/SP são necessários 02 automóveis e 02 motocicletas. Considerando-se a Frota e os valores de mercado para os veículos de apoio como sendo de R\$ 25.000,00 e R\$ 5.000,00 para os automóveis e motocicletas, respectivamente, tem-se que o valor mensal de depreciação dos veículos de apoio será de R\$ 625,00.



5.2.1.5. Depreciação da Infraestrutura (DIN)

Este item só se aplica aos casos do operador, empresa ou consórcio, ter investido na construção de infraestrutura por obrigação contratual, tais como terminais, abrigos e outras intervenções que sejam eventualmente revertidas ao poder público ao final do contrato. O valor da depreciação mensal a ser considerado é calculado aplicando-se, sobre o valor investido (VIN), a taxa constante calculada de forma linear desde o momento do investimento até o prazo de vencimento do contrato de concessão.

A Equação 23 expressa matematicamente o cálculo do valor mensal da depreciação da infraestrutura.

$$DIN = \frac{VIN}{12 * DUC}$$

(Equação 23)

Onde:

- DIN é a depreciação mensal da infraestrutura;
- VIN é o valor do investimento em infraestrutura;
- DUC é o número de anos do contrato a partir da data de realização do investimento.

Com a implantação de 20 abrigos e considerando-se um custo de R\$ 11.000,00 por abrigo, o investimento será de R\$ 220.000,00 e tem-se o custo mensal com a depreciação equivalente a R\$ 916,67.

5.2.2. REMUNERAÇÃO DO CAPITAL IMOBILIZADO (CRC)

A remuneração do capital imobilizado em veículos, terrenos, edificações e equipamentos de garagens, almoxarifado, equipamentos de bilhetagem e ITS, veículos de apoio e infraestrutura, representa o ganho financeiro pelo capital que foi empregado no negócio.



Nos contratos de concessão em que utiliza o modelo de fluxo de caixa, a remuneração do capital será garantida através da TIR (Taxa Interna de Retorno). Nos contratos em que se aplica o cálculo de custos para aferição e atualização das tarifas, a metodologia proposta é de que a remuneração do capital seja garantida através da aplicação de alguma taxa de juros, que deverá estar expressa no contrato de concessão.

No Brasil, atualmente, as taxas de juros cobradas pelos bancos se balizam pela taxa SELIC (Sistema Especial de Liquidação e de Custódia). A taxa é uma ferramenta de política monetária utilizada pelo Banco Central do Brasil para atingir a meta das taxas de juros estabelecida pelo Comitê de Política Monetária (Copom).

Também chamada simplesmente de “taxa básica”, a SELIC é, no Brasil, a taxa de financiamento no mercado interbancário para operações de um dia, ou *overnight*, que possuem lastro em títulos públicos federais, títulos estes que são listados e negociados no Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (SELIC). A taxa SELIC reflete o custo do dinheiro para empréstimos bancários, com base na remuneração dos títulos públicos. A taxa é expressa na forma anual para 252 dias úteis (anualizada).

Considerando que a Taxa SELIC agrega na sua composição a inflação do período, poderá ser adotada como Taxa de Remuneração de Capital (TRC) o valor médio da Taxa Básica SELIC (Sistema Especial de Liquidação e de Custódia) 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 representada pelo IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo).

Assim, temos:

$$TRC = SELIC - \frac{IPCA}{2}$$

(Equação 24)

A taxa de remuneração adotada deve ser fixada na licitação. Para este estudo considerou-se a SELIC com valor de 11,45% e o IPCA com o valor de



1,46%, de modo que a Taxa de Remuneração de Capital (TRC) utilizada nos cálculos deste estudo possui o valor equivalente a 10,72%. Além disso, deve-se considerar as particularidades de cada um dos componentes remunerados, conforme expresso na Equação 25.

$$CRC = RVE + RTE + RAL + REQ + RVA + RIN$$

(Equação 25)

Onde:

- CRC é a remuneração total do capital imobilizado;
- RVE é a remuneração do capital imobilizado em veículos;
- RTE é a remuneração do capital imobilizado em terrenos, edificações e equipamentos;
- RAL é a remuneração do capital imobilizado em almoxarifado;
- REQ é a remuneração do capital imobilizado em equipamentos de bilhetagem e ITS;
- RVA é a remuneração do capital imobilizado em veículos de apoio;
- RIN é a remuneração do capital imobilizado em infraestrutura.

Nos subitens a seguir são detalhados cada um dos componentes da remuneração de capital.

5.2.2.5. Remuneração dos Veículos (RVE)

Para o cálculo da remuneração do capital imobilizado em veículos, aplica-se a taxa TRC sobre o preço do veículo novo, deduzindo-se a parcela já depreciada. A Equação 26 incorpora essa premissa e expande o cálculo para a frota total.

$$RVE = TRC * \sum_{z=1}^Z \sum_{t=1}^{VUV_z+1} (\kappa_{z,t} * VEC_z * FT_{z,t}) / 12$$



(Equação 26)

Onde:

- RVE é a remuneração do capital imobilizado em veículos;
- Z é a quantidade de tipos de veículos sob análise;
- VUVz é a vida útil do veículo da classe z;
- Kzt é o coeficiente de remuneração anual do capital imobilizado no veículo tipo z da faixa etária t-1 a t;
- TRC é Taxa de Remuneração de Capital média dos últimos n meses;
- FTz;t é a frota total do tipo de veículo z e faixa etária t-1 a t;
- VECz é o preço do ônibus novo do tipo z.

A Tabela a seguir apresenta os coeficientes de remuneração anual do capital imobilizado em veículos, por faixa etária, e por classe de veículo, considerando a TRC.

Tabela 15 – Coeficientes anuais de remuneração por tipo de veículo.

FAIXA ETÁRIA (ANOS)	MICRO-ÔNIBUS E MINIÔNIBUS	MIDIÔNIBUS E BÁSICO	PADRON	ARTICULADO E BIARTICULADO
0-1	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
1-2	0,71667	0,80000	0,83636	0,85385
2-3	0,49000	0,62500	0,68909	0,71987
3-4	0,32000	0,47500	0,55818	0,59808
4-5	0,20667	0,35000	0,44364	0,48846
5-6	0,15000	0,25000	0,34545	0,39103
6-7		0,17500	0,26364	0,30577
7-8		0,12500	0,19818	0,23269
8-9		0,10000	0,14909	0,17179
9-10			0,11636	0,12308
10-11			0,10000	0,08654
11-12				0,06218
>12				0,05000

Fonte: ANTP, 2017.

Para este estudo de Leme (SP), considerou-se os valores dos coeficientes anuais de remuneração do veículo tipo Miniônibus como sendo 0,32 e do veículo tipo Padron como sendo 0,55818.



Assim, tem-se que o valor da remuneração mensal dos veículos será de R\$ 19.921,33 considerando-se a composição da Frota A.

5.2.2.2. Remuneração dos Terrenos, Edificações e Equipamentos de Garagem (RTE)

Para o cálculo de remuneração do capital imobilizado em terrenos, edificações e equipamentos de garagem, deve-se apurar o valor total do investimento realizado por cada empresa operadora. A apuração pode ser feita através de composições de custo com base nos preços vigentes de mercado, ou através dos valores contabilizados pela empresa operadora. São propostos três coeficientes para a correlação dos custos de remuneração associados a terrenos (ρ), edificações (ε) e equipamentos de garagem (η) com o preço do veículo básico novo.

A Equação 27 expressa matematicamente o cálculo da RTE.

$$RTE = (\rho + \varepsilon + \eta) * TRC * VEC^{[básico]} * FT / 12$$

(Equação 27)

Onde:

- RTE é a remuneração do capital imobilizado em terrenos, edificações e equipamentos;
- ρ é o coeficiente de rem. anual do capital imobilizado em terrenos;
- ε é o coeficiente de rem. anual do capital imobilizado em edificações;
- η é o coeficiente de rem. anual do capital imobilizado em equipamentos e mobiliário de garagem;
- VEC[básico] é o preço médio ponderado do ônibus básico novo;
- TRC é Taxa de Remuneração de Capital média dos últimos n meses;
- FT é a frota total.

Os coeficientes de remuneração do capital são determinados considerando a natureza dos ativos, em termos do valor residual, da



vida útil e da representatividade dos investimentos necessários para implantação das garagens como um todo. No caso específico dos terrenos, considera-se que o valor residual é igual ao valor de aquisição. A Equação 28 representa matematicamente essa relação do valor investido em terrenos (CIT) considerando o preço do ônibus básico novo (VEC[básico]) e a frota total.

$$\rho = \frac{CIT}{VEC[básico] * FT}$$

(Equação 28)

Onde:

- ρ é o coeficiente de remuneração anual do capital imobilizado em terrenos;
- CIT é o valor investido em terrenos;
- VEC[básico] é o preço médio ponderado do ônibus básico novo;
- FT é a frota total.

Considerou-se o valor investido em terrenos como sendo R\$ 170.000,00. No caso das edificações e dos equipamentos e mobiliário de garagem, adota-se a dedução da parcela equivalente a média da vida útil do ativo. As Equações 29 e 30 detalham o cálculo dos coeficientes para os respectivos ativos.

$$\varepsilon = \left[1 - \left(TRE * \frac{VUE}{2} \right) \right] * \frac{CIE}{VEC[básico] * FT}$$

(Equação 29)

$$\eta = \left[1 - \left(TRQ * \frac{VUQ}{2} \right) \right] * \frac{CIG}{VEC[básico] * FT}$$

(Equação 30)

Onde:



- ϵ é o coeficiente de remuneração anual do capital imobilizado em edificações;
- TRE é a taxa de remuneração linear das edificações, que é obtida dividindo-se 100% para respectiva vida útil (VUE);
- CIE é o valor investido nas edificações;
- VEC[básico] é o preço médio ponderado do ônibus básico novo;
- FT é a frota total;
- η é o coeficiente de remuneração anual do capital imobilizado em equipamentos e mobiliário de garagem;
- CIG é o valor investido em equipamentos e mobiliário de garagem;
- TRQ é a taxa de remuneração linear dos equipamentos e mobiliário de garagem, que é obtida dividindo-se 100% para respectiva vida útil (VUQ).

A Tabela a seguir apresenta os valores de referência para a vida útil e valor residual das edificações e equipamentos e mobiliário de garagem.

Tabela 16 – Valores de referência para a vida útil e valor residual das edificações e equipamentos e mobiliário de garagem.

	VIDA ÚTIL (ANOS) VUV	VALOR RESIDUAL (%) VRV
EDIFICAÇÕES	25	10%
EQUIPAMENTOS E MOBILIÁRIO DE GARAGEM	10	0%

Fonte: ANTP, 2017.

Para este estudo de Leme (SP) calculou-se os valores dos coeficientes anuais de remuneração do terreno, das edificações e dos equipamentos e mobiliário de garagem, e obteve-se o valor da remuneração mensal dos terrenos, das edificações e dos equipamentos e mobiliário de garagem como sendo de R\$ 2.858,67.

5.2.2.3. Remuneração do Almojarifado (RAL)

Correlacionando-se o estoque necessário em almojarifado com o consumo relativo às peças e acessórios, recomenda-se que, para o cálculo do



valor do capital imobilizado, considere-se o estoque equivalente E, os meses de consumo relativo a esses insumos. Tendo como referência a despesa com peças e acessórios (CPA), estima-se a remuneração do capital investido considerando a taxa TRC. A Equação 31 expressa matematicamente o cálculo dessa remuneração.

$$RAL = E * TRC * CPA/12$$

(Equação 31)

Onde:

- RAL é a remuneração do capital imobilizado no almoxarifado;
- TRC é a Taxa de Remuneração de Capital média dos últimos n meses;
- E é o estoque equivalente do almoxarifado em relação ao consumo de peças e acessórios (meses);
- CPA é o custo mensal de peças e acessórios.

Para este estudo de Leme (SP) considerou-se o estoque do almoxarifado para 2 meses, e com base nos valores do custo mensal de peças e acessórios calculado para as diferentes composições de frota, tem-se que o valor da remuneração mensal do capital imobilizado no almoxarifado será de R\$ 232,42 considerando-se a composição da Frota A.

5.2.2.4. Remuneração dos Equipamentos de Bilhetagem e ITS (REQ)

Recomenda-se que o valor a ser remunerado corresponda a um percentual do ônibus básico novo com pneus, para cada veículo da frota, já descontada a parcela depreciada dos investimentos. O montante do capital investido em equipamentos de bilhetagem e ITS deve considerar o valor médio do ativo ao longo da vida útil. A Equação 32 expressa matematicamente o cálculo dessa remuneração.



$$REQ = FRE * TRC * VEC^{[básico]} * FT/12$$

(Equação 32)

Onde:

- REQ é a remuneração do capital imobilizado em equipamentos de bilhetagem e ITS;
- FRE é o fator de remuneração de equipamentos de bilhetagem e ITS;
- TRC é a Taxa de Remuneração de Capital média dos últimos n meses;
- VEC[básico] é o preço médio ponderado do ônibus básico novo;
- FT é a frota total.

Para a determinação do fator de remuneração de equipamentos de bilhetagem e ITS (FRE), considera-se a correlação do investimento realizado por veículo em relação ao preço do ônibus básico novo e a vida útil. A Equação 33 expressa matematicamente essa correlação.

$$FRE = \left[1 - \left(TRB * \frac{VUB}{2} \right) \right] * \frac{CEB}{VEC^{[básico]} * FT}$$

(Equação 33)

Onde:

- FRE é o fator de remuneração de equipamentos de bilhetagem e ITS;
- TRB é a taxa de remuneração linear dos equipamentos de bilhetagem e ITS, que é obtida dividindo-se 100% para respectiva vida útil (VUB);
- CEB é o valor investido em equipamentos de bilhetagem e ITS;
- VEC[básico] é o preço médio ponderado do ônibus básico novo;
- FT é a frota total.

Considerando-se para a Frota Total de 11 veículos Padron o investimento de R\$ 181.50,00, e a vida útil de 5 anos, tem-se o custo mensal



com a remuneração de equipamentos de bilhetagem e ITS o equivalente a R\$ 810,70.

5.2.2.5. Remuneração dos Veículos de Apoio (RVA)

Tendo como referência o custo dos veículos de apoio em função do preço do ônibus básico novo, estima-se a remuneração do capital investido neste item de custo fixo. Para tanto, incorpora-se ao cálculo o valor médio do ativo ao longo da vida útil e a frota total. A Equação 34 expressa matematicamente o cálculo dessa remuneração.

$$RVA = FRV * TRC * VEC^{[básico]} * FT/12$$

(Equação 34)

Onde:

- RVA é a remuneração do capital imobilizado em veículos de apoio;
- FRV é o fator de remuneração de veículos de apoio;
- TRC é a Taxa de Remuneração de Capital média dos últimos n meses;
- VEC[básico] é o preço médio ponderado do ônibus básico novo;
- FT é a frota total.

Para a determinação do fator de remuneração de veículos de apoio (FRV), considera-se a correlação do investimento realizado em relação ao valor do veículo básico e a vida útil por mês. A Equação 35 expressa matematicamente essa correlação.

$$FRV = \frac{1}{VEC^{[básico]} * FT} * \sum_a \left\{ \left[1 - \left(TRV_a * \frac{VUA_a}{2} \right) \right] * CVA_a \right\}$$

(Equação 35)

Onde:



- FRV é o fator de remuneração de veículos de apoio;
- a é o tipo de veículo de apoio sob análise;
- A é quantidade de tipos de veículos de apoio que compõe a frota;
- TRVa é a taxa de remuneração linear dos veículos de apoio tipo a, que é obtida dividindo-se 100% pela respectiva vida útil (VUAa);
- CVAa é o valor investido em veículos de apoio tipo a;
- VEC[básico] é o preço médio ponderado do ônibus básico novo;
- FT é a frota total.

Considerando-se a Frota, os valores de mercado, e as vidas úteis apresentados anteriormente para os veículos de apoio, tem-se que o valor mensal de remuneração do capital imobilizado em veículos de apoio será de R\$ 536,00.

5.2.2.6. Remuneração da Infraestrutura (RIN)

Nos casos em que a empresa ou consórcio de empresas operadoras investem em infraestrutura, há também a necessidade de remunerar o capital investido, levando em consideração as condições do contrato vigente. Nesse sentido, a remuneração deve computar o valor médio do(s) ativo(s) até o prazo de vencimento do contrato e subsequente reversão ao poder público. A Equação 36 expressa matematicamente o cálculo dessa remuneração.

$$RIN = FRI * TRC * VIN/12$$

(Equação 36)

Onde:

- RIN é a remuneração do capital imobilizado em infraestrutura;
- FRI é o fator de remuneração da infraestrutura;
- TRC é a Taxa de Remuneração de Capital média dos últimos n meses;
- VIN é o valor do investimento em infraestrutura.



Para a determinação do fator de remuneração da infraestrutura (FRI), considera-se o valor médio dos ativos para a faixa etária na metade do prazo da vida útil. A Equação 37 expressa matematicamente o fator de remuneração.

$$FRI = \left[1 - \left(TRI * \frac{VUI}{2} \right) \right]$$

(Equação 37)

Onde:

- FRI é o fator de remuneração da infraestrutura;
- TRI é a taxa de remuneração linear da infraestrutura, que é obtida dividindo-se 100% pela respectiva vida útil (VUI).

Considerando-se o investimento de R\$ 220.000,00, e a vida útil de 10 anos, tem-se o custo mensal com a remuneração do capital imobilizado em infraestrutura equivalente a R\$ 196,53.

5.2.3. CUSTOS COM PESSOAL (CPS)

Neste item estão contempladas todas as despesas relativas à mão de obra e é constituído pelas despesas com pessoal de operação, de manutenção, de administração e remuneração da diretoria, sendo considerada a somatória de salários, horas extras, adicionais (noturno, insalubridade e periculosidade), gratificações, encargos sociais e benefícios (vale refeição, cesta básica, convênio médico e uniformes) pagos aos funcionários alocados na operação do serviço de transporte.

Os custos fixos de pessoal são divididos em despesas relativas ao pessoal de operação (DOP) e aqueles envolvidos na manutenção, administração e diretoria das empresas operadoras (DMA), conforme matematicamente descrito na Equação 38.



$$CPS = DOP + DMA$$

(Equação 38)

Nos próximos itens serão detalhadas as despesas com pessoal de acordo com as categorias.

5.2.3.1. Custos com Pessoal de Operação (DOP)

O cálculo dessas despesas é a composição dos custos associados aos salários (SOP) e aos benefícios trabalhistas (BOP) para cada atividade profissional desenvolvida. Neste estudo foi considerado apenas as atividades de motoristas, visto a implantação dos sistemas de bilhetagem. A Equação 39 expressa matematicamente essa composição. Em todos os casos adota-se fatores de utilização de mão de obra (FUT e FUF) que são correlacionados à frota operante, para que seja possível quantificar esses custos fixos.

$$DOP = SOP + BOP$$

(Equação 39)

Especificamente no caso dos salários, há ainda a incidência dos encargos sociais (ECS), que estão diretamente ligados à legislação trabalhista vigente. A Equação 40 expressa matematicamente o custo mensal com o salário do pessoal de operação (SOP).

$$SOP = (SAL^{[mot]} * FUT^{[mot]} + SAL^{[cob]} * FUT^{[cob]} + SAL^{[des]} * FUT^{[des]} + SAL^{[fis]} * FUT^{[fis]}) * ECS * FO$$

(Equação 40)

Onde:

- SOP é o custo dos salários do pessoal de operação;
- SAL[mot], SAL[cob], SAL[des] e SAL[fis] são os salários (R\$) dos motoristas, cobradores, despachantes e fiscais, respectivamente;
- FUT[mot], FUT[cob], FUT[des] e FUT[fis] são os fatores de utilização dos motoristas, cobradores despachantes e fiscais, respectivamente;



- ECS são os encargos sociais;
- FO é a frota operante.

Os benefícios são custos indiretos de pessoal e podem incluir auxílio-alimentação, cesta básica, uniforme, convênio médico e quaisquer outros que venham a ser estabelecidos em Acordo Coletivo, ou Convenção Coletiva de Trabalho ou Sentença Normativa, que deverão ser agregados ao custo da mão de obra. Conforme apresentado na Equação 41, o cálculo do valor mensal das despesas com pessoal de operação relativo aos benefícios (BOP) consiste na soma dos benefícios mensais de cada uma das categorias pelos respectivos fatores de utilização físicos e pela frota operante.

$$BOP = (BEN^{mot} * FUF^{mot} + BEN^{cob} * FUF^{cob} + BEN^{des} * FUF^{des} + BEN^{fis} * FUF^{fis}) * FO$$

(Equação 41)

Onde:

- BOP é o custo dos benefícios do pessoal de operação;
- BEN[mot], BEN[cob], BEN[des] e BEN[fis] são os benefícios (R\$) dos motoristas, cobradores, despachantes e fiscais, respectivamente;
- FUF[mot], FUF[cob], FUF[des] e FUF[fis] são os fatores de utilização físicos dos motoristas, cobradores, despachantes e fiscais, respectivamente;
- FO é a frota operante.

Os fatores de utilização dos motoristas e cobradores são determinados a partir da especificação dos serviços. A seguir, são descritos os passos para o cálculo dos fatores de acordo com o Manual ANTP (2017).

- **Passo 1:** Determinar, para dias úteis, sábados e domingos, a quantidade de veículos que é utilizada em cada faixa horária, devendo-se considerar os percursos garagem--terminal e terminal-garagem. Somente são computados os veículos que operam no mínimo 30 minutos dentro da faixa horária, com base no quadro de horário fixado pelo poder concedente. Não existindo o quadro de horário, recomenda-se a pesquisa direta junto às empresas operadoras.



Tendo em vista as características do transporte coletivo urbano, que exigem o trabalho contínuo, e a limitação, imposta pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT (art. 71), de intervalo para repouso ou alimentação com duração máxima de duas horas, quando não existir acordo escrito ou contrato coletivo que autorize a “dupla pegada”, deve-se considerar, para efeito do preenchimento do formulário, que o intervalo de operação de cada veículo, aí incluindo o tempo de pegada e o tempo de largada, não poderá ser inferior à jornada legal de trabalho.

Assim, quando o quadro de horário indicar o recolhimento do veículo antes de se completar a jornada legal de trabalho, considera-se que a tripulação continua trabalhando até completar a jornada, já que a empresa não pode descontar do salário do empregado as horas não-trabalhadas, em função da programação operacional das linhas;

- **Passo 2:** Identificar a maior quantidade de veículos utilizada em uma faixa horária, o que deve ocorrer em um dia útil, e considerar esse valor como sendo 100% da frota operante;

- **Passo 3:** Calcular, para cada faixa horária em dias úteis, sábados e domingos, o percentual da frota operante, tomando por base a quantidade de veículos que representa o total da frota operante. Esses percentuais devem ser lançados nas colunas correspondentes do formulário. Quando a maior frota empregada simultaneamente ocorrer em dias úteis, não é necessário conhecer alocação de frota, em cada faixa horária, para sábados e domingos, mas, tão somente, a maior quantidade de veículos que operam simultaneamente para cada um desses dois tipos de dia;

- **Passo 4:** Calcular a Duração Equivalente de Operação para um dia útil (Campo A do formulário). Para isto, soma-se a coluna de percentuais da frota operante em dias úteis e divide-se o resultado por 100;



• **Passo 5:** O quadro seguinte (Campo B) deve ser preenchido com a jornada diária de trabalho de motoristas e cobradores, efetiva de cada cidade, tomando-se por base a jornada de trabalho fixada por convenção ou acordo coletivo ou sentença normativa;

• **Passo 6:** A divisão da Duração Equivalente de Operação pela Jornada Diária de Trabalho de motoristas e cobradores (A/B) que trabalham em duplas resulta na quantidade necessária desses profissionais para a operação de um veículo em dia útil, chamada de Coeficiente de Utilização em Horas Normais (Campo C).

• **Passo 7:** Em regime de operação normal, o resultado será um número próximo de 2. Se o resultado for superior a 2, a parcela que exceder a esse valor (Campo D) corresponderá a uma prorrogação da jornada de trabalho, acarretando o pagamento de adicional de hora extra. Nesse caso, essa diferença deve ser acrescida de um percentual de 50%, segundo o disposto no inciso XVI do art. 7º da Constituição Federal. No caso de Convenção Coletiva de Trabalho, Acordo Coletivo ou Sentença Normativa estabelecer adicional de horas extras superior a esse estabelecido pela Constituição, deve-se aplicar o percentual estabelecido naqueles instrumentos. Deve-se, ainda, acrescentar, no caso de horas extras realizadas habitualmente, a parcela da repercussão das horas extras sobre o repouso semanal remunerado.

A Lei nº 605, de 05 de janeiro de 1949, que trata do repouso semanal remunerado e do pagamento de salário nos dias de feriados cívicos e religiosos, dispõe na alínea (a) de seu artigo 7º, com a redação dada pela Lei nº 7.415, de 09 de dezembro de 1985: “Art 7º. A remuneração do repouso semanal corresponderá: a) Para os que trabalham por dia, semana, quinzena ou mês, à de um dia de serviço, computadas as horas extraordinárias habitualmente prestadas.” Por outro lado, a Súmula nº 172 do TST dispõe: “Computam-se no cálculo do repouso remunerado as horas extras habitualmente prestadas.” Considerando que o ano possui 52 semanas, o cálculo da repercussão das



horas extras sobre o repouso semanal remunerado se faz através da seguinte fórmula: (adicional de horas extras) x $(1 + 52 / (365 - 52))$.

• **Passo 8:** A soma da parcela referente a horas normais (Campo E) com a parcela referente às horas extras (Campo D) multiplicado pelo adicional, considerando a repercussão sobre o repouso semanal remunerado, resulta no Coeficiente de Utilização (Campo F). No cálculo do fator de utilização de motoristas e cobradores deve ser previsto, também, um adicional correspondente a férias e folgas (feriados e repouso semanal) do pessoal efetivo, além da reserva para a eventualidade de doenças ou faltas não justificadas.

• **Passo 9:** Calcular o percentual de pessoal para cobrir folgas. Na obtenção do percentual de pessoal para cobrir folgas, é importante observar a redução de frota operante aos sábados e domingos. A diferença entre 100% e o maior percentual da frota operante ocorrido em uma faixa horária de sábados e domingos corresponderá à redução de frota operante nesses dias. O repouso semanal remunerado, preferencialmente aos domingos, é um direito garantido pela Constituição Federal (art. 7º, inciso XV). Considerando que aos sábados e domingos é dada folga a um percentual do pessoal correspondente ao mesmo percentual de redução da frota operante, deve-se somar os percentuais de redução de frota operante obtidos para sábados e domingos e calcular a diferença entre 100% e essa soma. Essa diferença corresponderá ao percentual do pessoal que deverá folgar nos outros dias da semana, necessitando de substitutos. Caso esta diferença apresente valor igual ou inferior a zero, não será necessário pessoal para substituição no repouso semanal remunerado.

O repouso remunerado em dias feriados nacionais e religiosos também é garantido pela Consolidação das Leis do Trabalho (art. 70). Considerando que a programação dos feriados é igual à programação dos domingos e que é dada folga a um percentual do pessoal correspondente à redução da frota operante, a diferença entre 100% e o percentual de redução da frota operante



aos domingos corresponderá ao percentual de motoristas e cobradores que serão substituídos. Considerando, ainda, a Súmula nº 146 do TST, que estabelece que o trabalho prestado em domingos e feriados, não compensados deve ser pago em dobro, sem prejuízo da remuneração relativa ao repouso semanal, para seu atendimento será necessário multiplicar-se o resultado anterior por 2 (dois).

• **Passo 10:** Calcular o percentual de pessoal para cobrir férias. O direito a férias anuais remuneradas é garantido pela Constituição Federal (art. 7º, inciso XVII) e pela CLT (art. 129). Durante as férias anuais de motoristas e cobradores, torna-se necessário alocar substitutos, os quais, por sua vez, também terão direito a férias anuais. Por outro lado, os substitutos de férias do pessoal efetivo também terão substitutos em suas férias (FER), os quais também serão substituídos em suas férias e assim sucessivamente. Isso leva a uma progressão geométrica, cujo resultado é dado pela expressão:

$$R = (1/12) / [1 - (1/12)] \times 100 = (1/11) \times 100 = 9,09\%$$

• **Passo 11:** Calcular o percentual de pessoal para cobrir faltas. O pessoal-reserva torna-se necessário para cobrir faltas não justificadas ou decorrentes de enfermidades, estando esse pessoal também sujeito a essas mesmas ocorrências. No caso das faltas decorrentes de enfermidades, consideram-se apenas os 15 primeiros dias da doença que são cobertos pela empresa e admite-se que 12% dos empregados recorram a esse direito. Desta forma, o percentual de pessoal-reserva (RE) para cobrir faltas por motivo de doença corresponde a:

$$(15/365) \times 0,12 \times 100 = 0,49\%.$$

Admitindo que os empregados faltem ao serviço em média 5 dias anualmente, o percentual de pessoal-reserva para cobrir esse tipo de falta corresponde a:

$$(5/365) \times 100 = 1,37\%$$

Assim, o percentual total de pessoal-reserva corresponde a:

$$RE = 0,49\% + 1,37\% = 1,86\%$$



• **Passo 12:** Após a obtenção dos percentuais referentes a pessoal para cobrir folgas e férias e pessoal-reserva, transcreve-se a soma dos mesmos para o Campo G do formulário. Utilizando-se os dados aqui apresentados como exemplo, tem-se:

$$\text{Campo G} = \text{FOL} + \text{FER} + \text{RE} = 6,14\% + 9,09\% + 1,86\% = 17,09\%$$

• **Passo 13:** O pessoal necessário para cobrir folgas e férias e pessoal-reserva (Campo H) será obtido aplicando-se o percentual constante do Campo G sobre o coeficiente de utilização constante do Campo F.

• **Passo 14:** O Fator de Utilização de Motoristas e Cobradores corresponderá à soma do Coeficiente de Utilização (Campo F) com os acréscimos referentes a pessoal para cobrir folgas e férias e pessoal-reserva (Campo H).

A Tabela 17 apresenta os cálculos realizados para a definição do FUT e FUF dos motoristas para o sistema de Leme (SP) considerando o passo-a-passo descrito anteriormente. Devido as características de operação específicas de Leme, o Fator de Utilização Física (FUF) possui o mesmo valor do que o Fator de Utilização (FUT).



ESTUDOS PARA A DEFINIÇÃO DA
DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO
MUNICÍPIO DE LEME



Tabela 17 – Planilha para o cálculo do fator de utilização médio de motoristas para o transporte público coletivo de Leme-SP.

FAIXA DE HORÁRIO	VEÍC. D.útil	%	VEÍC. SÁB.	%	VEÍC. DOM.	%	Fator de utilização médio de motoristas e cobradores		
0:00 A 1:00	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	Duração da operação (soma do % em dia útil/100)	A	12,10%
1:00 A 2:00	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	Jornada diária de trabalho de motoristas e cobradores	B	7,33
2:00 A 3:00	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	Coefficiente de utilização equivalente (A/B)	C	1,65
3:00 A 4:00	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	Horas extras (C-2) se positivo, se negativo adotar zero	D	0
4:00 A 5:00	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	Horas normais (C-D)	E	1,65
5:00 A 6:00	2	20,0%	0	0,0%	0	0,0%	Coefficiente de utilização (E+(D*1,50)*(1+(52/365-52))))	F	1,65
6:00 A 7:00	8	80,0%	6	75,0%	6	100,0%	Percentual repouso semanal		2,85%
7:00 A 8:00	10	100,0%	7	87,5%	6	100,0%	Percentual feriados		3,29%
8:00 A 9:00	8	80,0%	7	87,5%	6	100,0%	Percentual de pessoal para cobrir folgas	FO	6,14%
9:00 A 10:00	8	80,0%	6	75,0%	6	100,0%	Percentual de pessoal para cobrir férias	FE	9,09%
10:00 A 11:00	8	80,0%	6	75,0%	6	100,0%	Percentual doenças		0,49%
11:00 A 12:00	10	100,0%	6	75,0%	6	100,0%	Recorram ao direito doenças/total de funcionários		12%
12:00 A 13:00	10	100,0%	7	87,5%	6	100,0%	Percentual para cobrir faltas		1,37%
13:00 A 14:00	8	80,0%	6	75,0%	6	100,0%	Média de dias com falta no ano		5
14:00 A 15:00	8	80,0%	6	75,0%	6	100,0%	Percentual de pessoal para cobrir faltas	RE	1,86%
15:00 A 16:00	9	90,0%	6	75,0%	6	100,0%	Número de feriados por ano		15
16:00 A 17:00	9	90,0%	7	87,5%	6	100,0%	Percentual de pessoal para cobrir folgas, férias e faltas	G	17,09%
17:00 A 18:00	8	80,0%	6	75,0%	6	100,0%	Pessoal para cobrir folgas, férias e reserva (F*G/100)	H	0,28
18:00 A 19:00	9	90,0%	6	75,0%	6	100,0%	Fator de utilização de motoristas e cobradores (F+H)		1,93
19:00 A 20:00	6	60,0%	6	75,0%	6	100,0%	Fator de utilização médio de motoristas	FUT	1,93
20:00 A 21:00	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%			
21:00 A 22:00	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%			
22:00 A 24:00	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%			
FROTA OPERANTE	10	100,0%	8	100,0%	6	100,0%			

Elaborado por: Líder Engenharia & Gestão de Cidades, 2022.



Em relação aos encargos sociais, estes podem ser classificados de acordo com suas características em quatro grupos: A, B, C e D. O detalhamento do cálculo da estrutura de encargos sociais é apresentado a seguir.

• **ENCARGOS SOCIAIS GRUPO A** - São encargos básicos correspondentes às obrigações que por lei incidem diretamente sobre a folha de pagamento e como tal, recaem sobre os salários pagos aos empregados do setor. Este grupo engloba os seguintes encargos: INSS, FGTS, SEST, SENAT, SEBRAE, INCRA, Salário-educação e seguro de acidente de trabalho. A Lei nº 12.715, de 17/09/2012 (DOU de 18/09/2012), alterou as regras de incidência das contribuições previdenciárias, conforme dispositivo abaixo:

“Art. 55. A Lei nº 12.546, de 14 de dezembro de 2011, passa a vigorar com as seguintes alterações: Art. 7º Até 31 de dezembro de 2014, contribuirão sobre o valor da receita bruta, excluídas as vendas canceladas e os descontos incondicionais concedidos, em substituição às contribuições previstas nos incisos I e III do art. 22 da Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991, à alíquota de 2% (dois por cento): (...) III – as empresas de transporte rodoviário coletivo de passageiros, com itinerário fixo, municipal, intermunicipal em região metropolitana, intermunicipal, interestadual e internacional enquadradas nas classes 4921-3 e 4922-1 da CNAE2.2.”

A Lei nº 13.043, de 13 de novembro de 2014, alterou a vigência do benefício da substituição da incidência de 20% referente ao INSS por 2% incidente sobre o valor da receita bruta, conforme dispositivo abaixo:

“Art. 50. A Lei nº 12.546, de 14 de dezembro de 2011, passa a vigorar com as seguintes alterações: Art. 7º Contribuirão sobre o valor da receita bruta, excluídas as vendas canceladas e os descontos incondicionais concedidos, em substituição às contribuições previstas nos incisos I e III do art. 22 da Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991, à alíquota de 2% (dois por cento): (...) III – as empresas de transporte rodoviário coletivo de passageiros, com itinerário fixo, municipal, intermunicipal em região metropolitana, intermunicipal, interestadual e internacional enquadradas nas classes 4921-3 e 4922-1 da CNAE2.2.”



Em função dos dispositivos previstos na Lei Federal nº 12.715/2012 a composição dos encargos sociais deverá ser alterada no ITEM A.1. – INSS, integrante do Grupo A, conforme cálculos demonstrados na Tabela 18.

Tabela 18 – Composição dos encargos sociais do Grupo A.

ENCARGOS SOCIAIS – GRUPO A	%
INSS	0,00
SEST	1,50
SENAT	1,00
SEBRAE	0,60
INCRA	0,20
Salário Educação	2,,50
Acidente de Trabalho	3,00
FGTS	8,00
TOTAL	16,80

Fonte: ANTP, 2017.

• **ENCARGOS SOCIAIS GRUPO B** - São considerados os direitos a recebimento de salários de dia em que não há prestação de serviços e, por conseguinte, sofrem a incidência dos encargos classificados no grupo A. Os encargos do GRUPO B compreendem sete itens, sendo que cinco deles são variáveis de acordo com as normas trabalhistas vigentes e as características do mercado de trabalho local. Por isso, os valores devem ser calculados para cada cidade. Os encargos referentes ao repouso semanal remunerado, às férias e feriados não devem ser considerados, tendo em vista que, na metodologia do Fator de Utilização de Pessoal, já são considerados tais benefícios. São os seguintes os encargos considerados no grupo B:

• **Abono de Férias:** A Constituição Federal (art. 7º, inciso XVII) assegura ao trabalhador o direito ao gozo de férias anuais remuneradas com, pelo menos, um terço a mais do que o salário normal. Considerando que o período aquisitivo para as férias é de 12 meses, o valor do encargo referente ao abono de férias é obtido por meio do seguinte cálculo:

$$(1/3) \times (1/12) \times 100 = 2,78\%$$



• **Décimo terceiro salário:** A Constituição Federal (art. 7º, inciso VIII) garante ao trabalhador o direito ao décimo terceiro salário, com base na remuneração integral. Até junho de 1989 sobre ele só havia a incidência do FGTS. Porém, por força do disposto no parágrafo único do art. 10 da Lei nº 7.787, de 30 de junho de 1989, e no parágrafo 7º do art. 28 da Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991, o décimo terceiro salário passou a integrar o salário de contribuição, saindo do Grupo C e passando a integrar o Grupo B. O valor desse encargo é obtido pela seguinte expressão:

$$(1/12 \times 100) = 8,33\%$$

• **Aviso prévio trabalhado:** A Constituição Federal (art. 7º, inciso XXI) garante ao trabalhador o direito ao aviso prévio proporcional ao tempo de serviço, sendo no mínimo trinta dias. Por outro lado, a CLT (art. 488) prevê a redução da jornada diária em duas horas durante o cumprimento do aviso prévio, sem prejuízo do salário integral. A Lei Federal 12.506/2011, publicada em 13 de outubro de 2011, estabelece o seguinte: “Art. 1º O aviso prévio, de que trata o Capítulo VI do Título IV da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, será concedido na proporção de 30 (trinta) dias aos empregados que contem até 1 (um) ano de serviço na mesma empresa. Parágrafo único. Ao aviso prévio previsto neste artigo serão acrescidos 3 (três) dias por ano de serviço prestado na mesma empresa, até o máximo de 60 (sessenta) dias, perfazendo um total de até 90 (noventa) dias.” O valor do encargo referente ao aviso prévio trabalhado é obtido pela seguinte expressão:

$$(h \times p/H) \times R \times T \times 100$$

Onde:

- h = redução da jornada diária (horas/dia);
- p = duração do aviso prévio (dias);
- H = jornada de trabalho mensal (horas);



- R = taxa de rotatividade mensal (%);
- T = percentual de demissões com aviso prévio trabalhado (%);

Em função do disposto na Lei Federal nº 12.506/2011, a duração do aviso prévio em dias (p), é obtida em função do tempo médio de permanência.

$$TP = 100/R$$

Considerando que o setor apresenta uma taxa de rotatividade da mão de obra de 4% ao mês; que 5% das demissões sejam com aviso prévio trabalhado; que o tempo de permanência na empresa seja entre dois e três anos que, com a aplicação da tabela, repercutirá em 36 dias de aviso prévio; e, finalmente, que a jornada de trabalho máxima mensal seja de 220 horas, o valor desse encargo será:

$$(2 \times 36/220) \times 0,04 \times 0,05 \times 100 = 0,07\%$$

Na prática, o aviso prévio trabalhado inexistente para o pessoal de operação, tendo em vista que, devido a natureza do serviço, o percentual de funcionários que cumprem o aviso prévio trabalhando é próximo de zero.

• **Licença paternidade:** A Constituição Federal (art. 7º, inciso XIX) garante ao trabalhador o direito à licença paternidade, fixando a sua duração, até que a lei venha a discipliná-la, em 5 dias (Ato das Disposições Transitórias, art. 10, parágrafo 1º). Considerando a duração da licença em relação ao número de dias do ano, o valor desse encargo é obtido pela seguinte expressão:

$$(5/365) \times P \times 100$$

Onde:

- P = percentual anual de empregados que utilizam esse benefício.



Admitindo-se que 3% dos empregados se utilizem desse benefício por ano, o valor desse encargo será:

$$(5/365) \times 0,03 \times 100 = 0,04\%$$

• **Licença funeral:** É garantido ao trabalhador o direito a se ausentar do serviço por até 2 dias consecutivos em caso de falecimento de parentes do 1º grau ou dependentes, de acordo com a CLT (art. 473, inciso I). Considerando a duração da licença em relação ao número de dias do ano, o valor desse encargo é obtido pela seguinte expressão:

$$(2/365) \times F \times 100$$

Onde:

- F = percentual anual de empregados que utilizam esse benefício.

Admitindo-se que 2,5% dos empregados se utilizem desse benefício por ano, o valor desse encargo será:

$$(2/365) \times 0,025 \times 100 = 0,01\%$$

• **Licença casamento:** A CLT (art. 473, inciso II) garante ao trabalhador o direito a se ausentar do serviço por até 3 dias consecutivos em virtude de casamento. Considerando a duração da licença em relação ao número de dias do ano, o valor desse encargo é obtido pela seguinte expressão:

$$(3/365) \times C \times 100$$

Onde:

- C = percentual anual de empregados que utilizam esse benefício.



Admitindo-se que 2,5% dos empregados se utilizem desse benefício por ano, o valor desse encargo será:

$$(3/365) \times 0,025 \times 100 = 0,02\%$$

• **Adicional noturno:** O direito do trabalhador ao adicional noturno é garantido pela CLT (art.73) que estabelece o seguinte: “Art. 73 – Salvo nos casos de revezamento semanal ou quinzenal, o trabalho noturno terá remuneração superior à do diurno e, para esse efeito, sua remuneração terá um acréscimo de 20%, pelo menos, sobre a hora diurna. § 1º - A hora do trabalho noturno será computada como de 52 minutos e 30 segundos. § 2º - Considera-se noturno, para os efeitos deste artigo, o trabalho executado entre as 22 horas de um dia e as 5 horas do dia seguinte.”

A Constituição Federal – (art. 7º, inciso IX), por sua vez, garante o direito à remuneração do trabalho noturno superior à do diurno, não fixando condições especiais. Assim, a condição de revezamento semanal ou quinzenal foi tacitamente revogada pelo dispositivo constitucional, não excluindo do empregado o direito ao adicional noturno. Para calcular o valor do adicional noturno, devem ser utilizados os dados relacionados ao cálculo do Fator de Utilização de Motoristas e Cobradores, observando o intervalo entre 22:00 horas e 5:00 horas. Para dias úteis, sábados e domingos, deve-se somar os percentuais de frota operante das faixas horárias contidas no intervalo supracitado e dividir por 100 para ser obter a duração equivalente de operação noturna.

Para o caso do estudo de Leme não ocorrerá incidência de adicional noturno visto que não existe operação na faixa de horário entre 22:00 horas e 05:00 horas.

A Tabela 19 apresenta a composição total dos encargos sociais deste grupo B.



Tabela 19 – Composição dos encargos sociais do Grupo B.

ENCARGOS SOCIAIS – GRUPO B	%
Abono de Férias	0,00
Décimo Terceiro Salário	8,33
Aviso Prévio Trabalhado*	0,07
Licença Paternidade*	0,04
Licença Funeral*	0,01
Licença Casamento*	0,02
Adicional Noturno*	0,00
TOTAL	11,25

Fonte: ANTP, 2017. (*) Valores estimados com base em uma situação média.

• **ENCARGOS SOCIAIS GRUPO C** - São consideradas as obrigações independentes, isto é, que não sofrem incidência do grupo A. O Grupo C compreende três encargos que, a exemplo do Grupo B, variam de acordo com as normas trabalhistas vigentes e as condições de mercado da localidade. São os seguintes os encargos do Grupo C:

» **Aviso prévio indenizado:** A Constituição Federal (art. 7º, inciso XXI) garante ao trabalhador o direito a aviso prévio proporcional ao tempo de serviço, sendo no mínimo de trinta dias. Por outro lado a CLT (art. 487) prevê a indenização ao empregado por parte do empregador da remuneração correspondente ao período do aviso, caso este não avise àquele com a devida antecedência sobre a rescisão. A partir da publicação da Lei Federal nº 12.506/2011, ocorrida em 13/10/2011, a composição dos encargos sociais sofreu alteração no aviso prévio indenizado, integrante do grupo C, conforme cálculos demonstrados a seguir.

A Lei Federal nº 12.506/2011, publicada em 13 de outubro de 2011, estabelece o seguinte: “Art. 1º O aviso prévio, de que trata o Capítulo VI do Título IV da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, será concedido na proporção de 30 (trinta) dias aos empregados que contem até 1 (um) ano de serviço na mesma empresa.



Parágrafo único. Ao aviso prévio previsto neste artigo serão acrescidos 3 (três) dias por ano de serviço prestado na mesma empresa, até o máximo de 60 (sessenta) dias, perfazendo um total de até 90 (noventa) dias.”

O valor do encargo referente ao aviso prévio indenizado é obtido pela seguinte expressão:

$$(p \times R \times T) / 30 \times 100$$

Onde:

- p = duração do aviso prévio (dias);
- R = taxa de rotatividade mensal (%);
- T = percentual de demissões com aviso prévio indenizado (%).

Em função do disposto na Lei Federal nº 12.506/2011, e considerando que o setor apresenta uma taxa de rotatividade da mão de obra de 4% ao mês; que 95% das demissões sejam com aviso prévio indenizado; que o tempo de permanência na empresa seja entre dois e três anos que, com a aplicação da tabela, repercutirá em 36 dias de aviso prévio, o valor desse encargo será:

$$(36 \times 0,04 \times 0,95) / 30 \times 100 = 4,56\%$$

Na prática, o aviso prévio indenizado corresponde a cerca de 100% das dispensas ocorridas para o pessoal de operação, tendo em vista a natureza do serviço.

• **Depósito por rescisão:** A Constituição Federal (art. 7º, inciso I) garante ao trabalhador a proteção contra despedida arbitrária ou sem justa causa. Elevado de 10% para 40% a partir de 05/10/1988, e elevado para 50% com base nos dispositivos previstos na Lei Federal nº 110/2001. O encargo é igual ao depósito mensal de 8,0% com a incidência dos encargos do grupo B. O valor do encargo referente ao depósito por rescisão é obtido pela seguinte expressão:



$$0,08 \times (1 + B / 100) \times 0,50 \times 100$$

Onde:

B = total dos encargos do grupo B.

Considerando os exemplos adotados até então, nos quais os encargos do Grupo B totalizam 13,49% (valores médios estimados), o valor desse encargo será:

$$0,08 \times (1 + 13,49 / 100) \times 0,50 \times 100 = 4,54\%$$

• **Indenização adicional:** O artigo 9º da Lei nº 7.238/84 (Instrução Normativa 2 SNT de 12/03/92) prevê uma indenização adicional, correspondente a um salário mensal, quando a empresa efetuar uma Dispensa Sem Justa Causa nos 30 (trinta) dias que antecedem a data-base da categoria profissional. O valor desse encargo é obtido através da seguinte expressão:

$$(R / 12) \times 100$$

Onde:

• R = taxa de rotatividade mensal (%).

Considerando que o setor apresenta uma taxa de rotatividade da mão de obra de 4% ao mês, o valor desse encargo será:

$$(0,04 / 12) \times 100 = 0,33\%$$

A Tabela 20 apresenta a composição total dos encargos sociais deste grupo C.



Tabela 20 – Composição dos encargos sociais do Grupo C.

ENCARGOS SOCIAIS – GRUPO C	%
Aviso Prévio Indenizado*	4,56
Depósito por Rescisão*	4,54
Indenização Adicional*	0,33
TOTAL	9,43

Fonte: ANTP, 2017. (*) Valores estimados com base em uma situação média.

• **ENCARGOS SOCIAIS GRUPO D** – Corresponde à incidência cumulativa dos encargos do Grupo A sobre os encargos do Grupo B, sendo obtido através da seguinte expressão:

$$(A / 100) \times (B / 100) \times 100$$

Onde:

A = total dos encargos do GRUPO A;

B = total dos encargos do GRUPO B.

Considerando os exemplos adotados até então, nos quais os encargos do Grupo B totalizam 13,49% (valores médios estimados), o valor desse encargo será:

$$(16,80 / 100) \times (13,49 / 100) \times 100 = 2,27\%$$

Considerando os cálculos realizados de todos os grupos de encargos sociais, a Tabela 21 apresenta a composição total dos encargos sociais.

Tabela 21 – Composição total dos encargos sociais.

ENCARGOS SOCIAIS – GRUPOS	%
A	16,80
B*	11,25
C*	9,43
D*	1,89
TOTAL DOS ENCARGOS SOCIAIS	39,37

Fonte: ANTP, 2017. (*) Valores estimados com base em uma situação média.



5.2.3.2. Custo com Pessoal de Manutenção, Administrativo e Diretoria (DMA)

De acordo com as indicações da Secretaria de Transportes de Leme para a operação e manutenção do Sistema de Transporte Público Coletivo por Ônibus de Leme necessários, excetuando-se os motoristas, 19 funcionários, entre agentes de segurança, cobradores/auxiliares de bilhetagem, agentes de limpeza, supervisor encarregado, funcionários para a função administrativa e de manutenção do sistema que serão especificados adiante neste Capítulo.

O custo com pessoal de manutenção, administrativo e diretoria é calculado em função do tamanho da empresa e das despesas relacionadas ao pessoal de operação (DOP). Para tanto, pode-se aplicar um percentual específico para cada faixa de tamanho de empresa. Matematicamente, a Equação 42 estabelece essa correlação.

$$DMA = DOP * \theta$$

(Equação 42)

Onde:

- DMA é o custo mensal com o pessoal de manutenção, adm. e diretoria;
- DOP é o custo relacionado ao Pessoal de Operação;
- θ é o percentual de referência incidente sobre as despesas relacionadas ao pessoal de operação.

Os valores de referência para este parâmetro percentual de referencia θ podem ser baseados nas faixas de empresas em função do tamanho da frota. As Tabelas a seguir apresentam estas classificações e referências.



Tabela 22 – Faixas de empresas em função do tamanho da frota.

FAIXAS	FROTA (VEÍCULOS)	PONTO MÉDIO (VEÍCULOS)
1	10 a 22	16
2	23 a 45	34
3	46 a 78	62
4	79 a 121	100
5	122 a 178	150

Fonte: ANTP, 2017.

Tabela 23 – Percentual de referência incidente sobre as despesas relacionadas ao pessoal de operação.

FAIXA	# MIN (%)	# MAX (%)
1	29,15%	64,13%
2	28,41%	55,58%
3	28,74%	48,73%
4	27,13%	41,55%
5	24,07%	35,12%

Fonte: ANTP, 2017.

Considerando que o sistema de Leme pode ser enquadrado dentro da Faixa 1 em função do tamanho da Frota de veículos estar entre 10 a 22 veículos, o percentual de referência incidente sobre as despesas relacionadas ao pessoal de operação teria um valor mínimo de 29,15% e máximo de 64,13%. Ainda segundo o Manual da ANTP (2017) para uma frota total de 10 a 22 veículos seriam necessários o seguinte quadro de funcionários apresentado na Tabela a seguir, com a definição das funções e quantidades requeridas, e com os salários, benefícios e encargos adaptados para a realidade de Leme.



ESTUDOS PARA A DEFINIÇÃO DA TARIFA PÚBLICA
DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO POR ÔNIBUS
MUNICÍPIO DE LEME – SP



Tabela 24 – Quadro de funcionários com a definição das funções e quantidades requeridas, salários, benefícios e encargos.

ÁREA / FUNÇÃO / QUANTIDADE DE PESSOAL		SALÁRIO	BENEFÍCIOS	ENCARGOS SOCIAIS	CUSTO MENSAL
Diretoria					
Presidente	01	R\$ 6.000,00	R\$ 0,00	15,00%	R\$ 6.900,00
Total Diretoria	01	R\$ 6.000,00			R\$ 6.900,00
Gerência					
Ger. adm. financeira	01	R\$ 3.650,00	R\$ 230,00	39,37%	R\$ 5.317,01
Total Gerência	01	R\$ 3.650,00	R\$ 230,00	39,37%	R\$ 5.317,01
Administração					
Encarregado pessoal e tesouraria	01	R\$ 1.852,77	R\$ 230,00	39,37%	R\$ 2.818,21
Supervisor de tráfego	01	R\$ 2.600,00	R\$ 230,00	39,37%	R\$ 3.853,62
Fiscal	01	R\$ 1.412,00	R\$ 230,00	39,37%	R\$ 2.197,90
Auxiliar de bilhetagem	04	R\$ 1.312,00	R\$ 230,00	39,37%	R\$ 8.234,14
Vigia	02	R\$ 1.381,00	R\$ 230,00	41,99%	R\$ 4.381,76
Faxineiros	02	R\$ 1.212,00	R\$ 230,00	39,37%	R\$ 3.838,33
Total Administração	11	R\$ 9.767,79			R\$ 25.317,96
Manutenção					
Encarregado Manutenção	01	R\$ 1.381,00	R\$ 230,00	39,37%	R\$ 2.154,70
Mecânico de Veículos	01	R\$ 1.792,77	R\$ 230,00	39,37%	R\$ 2.728,58
Auxiliar de Mecânico	01	R\$ 1.212,00	R\$ 230,00	39,37%	R\$ 1.919,16
Eletricista	01	R\$ 1.492,77	R\$ 230,00	39,37%	R\$ 2.690,36
Lavador/Abastecedor	01	R\$ 1.212,00	R\$ 230,00	39,37%	R\$ 1.919,16
Almoxarife / Conferente	01	R\$ 1.212,00	R\$ 230,00	39,37%	R\$ 1.919,16
Total Manutenção	06	R\$ 9.583,54			R\$ 12.951,25
TOTAL (GERÊNCIA + ADM. + MANUTENÇÃO)	19	R\$ 29.003,31	-	-	R\$ 50.486,22

Elaborado por: Líder Engenharia & Gestão de Cidades, 2022. Adaptado de Manual ANTP, 2017.



Somando-se os custos com pessoal de operação e com diretoria, administrativo e manutenção tem-se o custo mensal total com pessoal equivalente a R\$ 114.566,97.

5.2.4. DESPESAS ADMINISTRATIVAS (CAD)

Para apropriação do grupo das despesas administrativas recomenda-se que o dimensionamento seja realizado de forma segregada, no conjunto dos itens descritos a seguir.

Devem ser considerados os seguintes itens de custo: despesas gerais (CDG); seguro obrigatório e taxa de licenciamento (CDS); seguro de responsabilidade civil facultativo (CDR); Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), e outras despesas operacionais (CCM) conforme a Equação 43.

$$CAD = CDG + CDS + CDR + IPVA + CCM$$

(Equação 43)

5.2.4.1. Despesas Gerais (CDG)

Este item engloba uma extensa relação de despesas e itens de consumo que não são apropriados nos demais itens, em especial os serviços terceirizados e não realizados por equipe própria, abrangendo os seguintes grupos de contas conforme a Tabela a seguir.



Tabela 25 – Despesas gerais para o serviço do transporte público coletivo de Leme-SP.

Itens de Despesas Gerais	Valor
Material de limpeza	R\$ 850,00
Material de escritório	R\$ 150,00
Material de consumo de informática	R\$ 100,00
Material de manutenção predial	R\$ 200,00
Despesas médicas obrigatórias	R\$ 150,00
Serviço de conservação e manutenção	R\$ 150,00
Água e esgoto	R\$ 250,00
Energia elétrica	R\$ 450,00
Correios	R\$ 150,00
Telefone	R\$ 100,00
Rádio	R\$ 30,00
Internet	R\$ 150,00
Frete e carretos	R\$ 75,00
Treinamento de pessoal	R\$ 100,00
Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU)	R\$ 50,00
Transporte de valores nas garagens	R\$ 75,00
Serviços terceirizados na área contábil	R\$ 220,00
Serviços terceirizados na área jurídica	R\$ 220,00
Custo Total com as Despesas Gerais	R\$ 3.470,00

Elaborado por: Líder Engenharia & Gestão de Cidades, 2022. Adaptado de Manual ANTP, 2017.

5.2.4.2. Seguro Obrigatório e Taxa de Licenciamento (CDS)

Os valores referentes ao seguro obrigatório e à taxa de licenciamento do ônibus são os mesmos para todos os modelos de veículos. Dessa forma, o custo é obtido por meio da multiplicação do valor mensal do seguro obrigatório e da taxa de licenciamento pela frota total necessária para definição do custo mensal deste item. A Equação 44 apresenta matematicamente essa relação dos custos mensais.

$$CDS = (VAS + VAT) * FT / 12$$

(Equação 44)

Onde:

- CDS é o custo mensal do seguro obrigatório e da taxa de licenciamento;



- VAS é o valor anual com seguro obrigatório por veículo;
- VAT é o valor anual com taxa de licenciamento por veículo;
- FT é a frota total.

O custo mensal do seguro obrigatório e da taxa de licenciamento calculado foi de R\$ 228,12.

5.2.4.3. Seguro de Responsabilidade Civil Facultativo (CDR)

Deve ser considerado um valor para cobertura de despesas das empresas operadoras com responsabilidade civil, na ocorrência de acidentes. Existindo um seguro, o mesmo deverá ser considerado, abrangendo as modalidades Responsabilidade Civil Facultativa (RCF), Acidente por Passageiro (APP) e Despesas Médico Hospitalares (DMH). O CDR deverá ser apropriado pelo valor total pago de acordo com as apólices de seguro de todos os veículos da empresa ou sistema. Em seguida deve-se dividir este valor por 12, para se encontrar o custo médio mensal.

Considerou-se o valor anual com CDR de R\$ 1.700,00 por veículo, de modo que o custo mensal do seguro de responsabilidade civil facultativo foi de R\$ 1.841,67.

5.2.4.4. Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA)

Este item de custo deverá ser apropriado pelo valor total pago, no início de cada ano, por todos os veículos da empresa ou sistema. Em seguida, deve-se dividir este valor por 12, para se encontrar o custo médio mensal.

Considerou-se o valor anual com IPVA sendo equivalente a 2% do valor dos veículos, de modo que o custo mensal com IPVA calculado foi de R\$ 3.816,67 considerando a composição de Frota A.



5.2.5. TOTAL DOS CUSTOS FIXOS

A somatória dos resultados obtidos nas seções anteriores resulta no total dos custos fixos, conforme a Equação 45.

$$CF = CDP + CRC + CPS + CAD + CLQ + CLG + CLA$$

(Equação 45)

Onde:

- CDP é o custo mensal de depreciação;
- CRC é a remuneração total do capital imobilizado;
- CPS é o custo de pessoal;
- CAD corresponde às despesas administrativas;
- CLQ é o custo de locação dos equipamentos e sistemas de bilhetagem e ITS (não aplicável);
- CLG é o custo de locação de garagem (não aplicável);
- CLA é o custo de locação de veículos de apoio (não aplicável).

Considerando-se a soma das variantes dos custos fixos tem-se os valores para o custo fixo mensal conforme apresentado na Tabela a seguir.

Tabela 26 – Total dos custos fixos para o transporte público coletivo de Leme-SP considerando a composição da Frota A, com implantação de sistema de bilhetagem e abrigos.

TOTAL DOS CUSTOS FIXOS CONSIDERANDO A COMPOSIÇÃO DA FROTA A	
ITEM DO CUSTO FIXO	VALOR DO ITEM
CDP – custo mensal de depreciação	R\$ 22.875,72
CRC - custo mensal da remuneração do capital imobilizado	R\$ 24.555,65
CPS – custo mensal de pessoal	R\$ 114.566,97
CAD – custo mensal com despesas administrativas	R\$ 9.356,45
CUSTO FIXO TOTAL MENSAL	R\$ 171.354,79

Elaborado por: Líder Engenharia & Gestão de Cidades, 2022.



5.3. REMUNERAÇÃO PELA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS (RPS)

A prestação de serviços de transporte coletivo de passageiros, operado por empresas privadas através de um processo de concessão, deve ser um negócio lucrativo como qualquer outra atividade empresarial, seja ela industrial, comercial ou de serviços. É uma atividade que envolve riscos e requer uma grande quantidade de pessoas para a sua produção, desde a equipe de colaboradores que atuam nas garagens até aqueles responsáveis pela condução dos veículos com segurança para que os usuários possam realizar os seus deslocamentos diários.

A adoção de uma taxa de lucro visa garantir ao empresário investidor o retorno justo pelo serviço produzido. No entanto, devem ser observados alguns atributos de qualidade (eficiência e regularidade, dentre outros), para a definição do valor a ser atribuído à margem de lucro. É proposta a utilização do método do *Mark-up* ou Taxa de Marcação ou Índice Multiplicador, onde são consideradas todas as variáveis de custos envolvidos numa atividade empresarial, seja ela industrial, comercial ou de serviços, bem como a margem de lucro desejada. É um índice aplicado sobre o custo de um produto ou serviço para a formação do preço de venda, baseado na ideia de *cost plus pricing* ou preço margem, que consiste basicamente em somar-se ao custo unitário do produto ou serviço uma margem de lucro para obter-se o preço de venda.

Assim, o *Mark-up* (γ) será aplicado sobre o somatório do custo variável e custo fixo. A Equação 46 apresenta matematicamente o cálculo da Remuneração pela Prestação dos Serviços.



$$RPS = \gamma * (CV + CF)$$

(Equação 46)

Onde:

- RPS é a remuneração pela prestação dos serviços, representando a margem de lucro;
- γ é o coeficiente da remuneração pela prestação de serviço, que é igual ao risco total da prestação dos serviços (detalhado no Anexo XV);
- CV é o custo variável mensal do sistema;
- CF é o custo fixo mensal do sistema.

De acordo com ANTP (2017), o coeficiente *Mark-up* (γ) pode ser assumido como risco baixo, médio ou alto, com os valores de 5,02%, 7,31% e 12,00%, respectivamente. Para o sistema de Leme (SP) foi considerado o percentual de 4,10% para a prestação dos serviços.

Considerando-se a soma das variantes dos custos fixos e variáveis com sistemas de bilhetagem e ITS e a implantação de abrigos; e composição da Frota A de veículos, tem-se os valores para a remuneração pela prestação dos serviços conforme apresentado na Tabela a seguir.

Tabela 27 – Total da remuneração pela prestação dos serviços a composição da Frota A, e opções com e sem bilhetagem, e com e sem abrigo para o transporte público coletivo de Leme-SP.

REMUNERAÇÃO PELA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS CONSIDERANDO A COMPOSIÇÃO DA FROTA A	
ITEM DA REMUNERAÇÃO PELA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS	VALOR DO ITEM
CUSTO VARIÁVEL TOTAL MENSAL (CV)	R\$ 110.350,14
CUSTO FIXO TOTAL MENSAL (CF)	R\$ 171.354,79
SOMA CV + CF	R\$ 281.704,93
REMUNERAÇÃO PELA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS	R\$ 11.549,90

Elaborado por: Líder Engenharia & Gestão de Cidades, 2022.



5.4. TRIBUTOS DIRETOS (TRD)

Os impostos, contribuições e taxas que incidem sobre a receita operacional devem ser incluídos na planilha de custos. TRD é a soma dos custos relativos a todos os tipos de impostos e tributos incidentes no sistema de transporte público por ônibus. A equação 47 expressa matematicamente esse item de custo.

$$TRD = \frac{ATR}{1 - ATR} * [CV + CF + RPS]$$

(Equação 47)

Onde:

- ATR é a soma das alíquotas dos tributos diretos;
- RPS é a remuneração pela prestação dos serviços, representando a margem de lucro;
- CV é o custo variável mensal do sistema;
- CF é o custo fixo mensal do sistema.

Os principais impostos, tributos e as respectivas alíquotas incidentes sobre a atividade de transporte são descritos nas próximas subseções.

5.4.1. IMPOSTO SOBRE SERVIÇOS DE QUALQUER NATUREZA (ISSQN)

É de competência do município. Dessa forma, a alíquota poderá variar de acordo com a legislação municipal, e incidirá sobre a receita total da empresa.



5.4.2. PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO SOCIAL (PIS)

É uma contribuição instituída pela União, através da Lei Complementar no 07, de 07 de setembro de 1970. A alíquota estabelecida é de 0,65% incidente sobre a receita operacional bruta da empresa. A Lei Federal nº 12.860, de 11.09.2013, reduziu a 0% as alíquotas das Contribuições Sociais para o PIS/PASEP e COFINS incidentes sobre as receitas decorrentes da atividade de transporte municipal local.

5.4.3. CONTRIBUIÇÃO PARA O FINANCIAMENTO DA SEGURIDADE SOCIAL (COFINS)

Foi instituída pela União, através da Lei Complementar no 70, de 30 de dezembro de 1991. A alíquota de 3,00% incide sobre a receita operacional bruta da empresa. A Lei Federal nº 12.860, de 11.09.2013, reduziu a 0% as alíquotas das Contribuições Sociais para o PIS/ PASEP e COFINS incidentes sobre as receitas decorrentes da atividade de transporte municipal local.

5.4.4. TAXA DE GERENCIAMENTO

É comum em vários municípios os órgãos gestores municipais cobrarem uma taxa destinada à cobertura dos custos para a gestão e fiscalização do transporte coletivo urbano. São observadas várias denominações: taxa de gerenciamento, taxa de administração do sistema de transporte, taxa de regulação do serviço, taxa de administração de terminais, dentre outras.

É estabelecida pelo Poder Concedente local e a alíquota varia de acordo com o município, incidindo sobre a receita operacional da empresa. Em determinados municípios, o valor referente ao custo de gerenciamento ou taxa de regulação é estabelecido em valor fixo mensal por veículo em moeda corrente.



Nesses casos, a parcela correspondente a este item deverá ser incorporada ao custo fixo, acrescentando-o como um subitem específico das despesas administrativas, da mesma forma que, se for o caso, a taxa de administração de terminais.

5.4.5. INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL (INSS)

A recente política de desoneração da folha de pagamento foi iniciada pelo Governo Federal em 2011 e ampliada em 2014 para 56 setores da economia de forma definitiva, com o intuito de ajudar o fluxo de caixa das empresas e tentar manter os postos de trabalho.

O setor de transporte foi atendido pela desoneração e deixou de pagar 20% de contribuição previdenciária sobre a folha de salários, passando a arcar com uma alíquota de 2% sobre o faturamento bruto anual.

A sanção da Lei Federal nº 13.043/2014 alterou o artigo 7º da Lei nº 12.546/2011, que passou a vigorar com as seguintes alterações: *“Art. 7º Contribuição sobre o valor da receita bruta, excluídas as vendas canceladas e os descontos incondicionais concedidos, em substituição às contribuições previstas nos incisos I e III do caput do art. 22 da Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991, à alíquota de 2% (dois por cento): I. as empresas que prestam os serviços referidos nos §§ 4º e 5º do art. 14 da Lei nº 11.774, de 17 de setembro de 2008; II. as empresas do setor hoteleiro enquadradas na subclasse 5510-8/01 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas CNAE 2.0; III. as empresas de transporte rodoviário coletivo de passageiros, com itinerário fixo, municipal, intermunicipal em região metropolitana, intermunicipal, interestadual e internacional enquadradas nas classes 4921-3 e 4922-1 da CNAE 2.0.”*

Dessa forma, a partir de 1º de junho de 2014, a alíquota de INSS passou a ser calculada sobre o valor da receita bruta, no valor de 2%, alterando assim a forma de cálculo dos encargos sociais para essa contribuição social.



5.4.6. IMPOSTO SOBRE CIRCULAÇÃO DE MERCADORIAS E SERVIÇOS (ICMS)

É de competência dos Estados da Federação. Na abrangência dessa planilha, incidem sobre os serviços de transporte coletivo de característica urbana intermunicipal e interestadual de passageiros. A alíquota poderá variar de acordo com a legislação do estado, incidente sobre a receita total da empresa. Nos Estados onde houver a isenção deste imposto, a incidência é nula.

5.4.7. OUTROS TRIBUTOS

Devem ser considerados neste item outros tributos existentes, mas não mencionados nos itens anteriores devido a particularidades locais, ou que venham a ser criados no futuro.

5.4.8. TOTAL DOS TRIBUTOS DIRETOS

Considerando os valores dos impostos e taxas descritos anteriormente tem-se que o valor da alíquota dos tributos diretos incidente sobre o custo total da operação do sistema representa um valor de 23%, conforme apresentado na Tabela a seguir.

Tabela 28 – Soma das alíquotas dos tributos diretos para o transporte público coletivo de Leme-SP.

TIPOS DE IMPOSTOS E TRIBUTOS INCIDENTES	VALOR
ISSQN	3%
PIS	0%
COFINS	0%
TAXA DE GERENCIAMENTO	0%
INSS	2%
ICMS - SP	18%
OUTROS	0%
ATR - Soma das alíquotas dos tributos diretos	23%

Elaborado por: Líder Engenharia & Gestão de Cidades, 2020.



6. CUSTO TOTAL MENSAL DO SISTEMA

Considerando que os impostos e taxas descritos anteriormente incidem sobre o custo do somatório da remuneração pela prestação dos serviços, representando a margem de lucro, do custo variável mensal do sistema e do custo fixo mensal do sistema, e considerando-se a soma das variantes dos custos fixos, variáveis e remuneração pela prestação dos serviços, tem-se os valores para o custo total mensal do sistema conforme apresentado na Tabela a seguir.

Tabela 29 – Custo total mensal do sistema de transporte público coletivo por ônibus de Leme-SP considerando a composição da Frota A, e implantação de sistema de bilhetagem e abrigos.

CUSTO TOTAL MENSAL DO SISTEMA CONSIDERANDO A COMPOSIÇÃO DA FROTA A E IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE BILHETAGEM E ABRIGOS	
ITEM DO CUSTO TOTAL DO SISTEMA	VALOR DO ITEM
CUSTO VARIÁVEL TOTAL MENSAL	R\$ 110.350,14
CUSTO FIXO TOTAL MENSAL	R\$ 171.354,79
REMUNERAÇÃO PELA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS	R\$ 11.549,90
CUSTO TOTAL MENSAL DO SISTEMA	R\$ 380.850,43

Elaborado por: Líder Engenharia & Gestão de Cidades, 2022.



7. OUTRAS RECEITAS ALÉM DA TARIFA

A empresa poderá receber e administrar valores com publicidades e propagandas na operação do sistema, porém hoje não existe uma política muito significativa quanto a exploração de publicidade. Mesmo que em um percentual mínimo estes valores podem impactar no cálculo da tarifa.

De acordo com o Estudo elaborado por Líder Engenharia (2021), pode-se inferir a possibilidade de se obter receitas com exploração de publicidades variando de R\$ 3.250,00 por mês a R\$ 13.325,00 por mês. Como valor médio de possibilidades de receitas com exploração de publicidades do tipo busdoor – painel traseiro externo tem-se o valor de R\$ 8.531,25, sendo o equivalente a cerca de R\$ 102.375,00 por ano.

De acordo ainda com o referido estudo elaborado por Líder Engenharia (2021), resta que é nulo (R\$ 0,00) o valor de possíveis subsídios ao sistema público de transporte coletivo por ônibus do município de Leme – SP.

8. VALORES DA TARIFA PÚBLICA

A partir da quantificação dos dados operacionais e dos custos totais resultantes da operação de um sistema de transporte coletivo urbano, incluindo taxas e impostos, é possível calcular o custo por passageiro, que permitirá ao poder público delegante a fixação dos valores de tarifas, conforme descrito a seguir.

A Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana, determina que *“o regime econômico e financeiro da concessão e o da permissão do serviço de transporte público coletivo serão estabelecidos no respectivo edital de licitação, sendo a tarifa de remuneração da prestação de serviço de transporte público coletivo resultante do processo licitatório da outorga do poder público”*.

A **Tarifa Pública** é definida como o valor do preço público instituído por ato específico do poder público outorgante e cobrado do usuário pelo uso do transporte público. A **Tarifa de Remuneração ou Tarifa Técnica** da prestação



do serviço de transporte público coletivo deverá ser constituída pelo preço público cobrado do usuário pelos serviços somado à receita oriunda de outras fontes de custeio, de forma a cobrir os reais custos do serviço prestado ao usuário por operador público ou privado, além da remuneração do prestador. Geralmente, a tarifa de remuneração é o preço da proposta vencedora da licitação, e sua manutenção, a fim de preservar-se a equação econômico-financeira, que ocorrerá respeitando-se as regras de revisão e reajuste estabelecidas em lei, no edital de convocação e no contrato de concessão.

A partir dessas definições podemos calcular o Custo por Passageiro, a Tarifa Pública e estabelecer a política tarifária. Esses itens são descritos nas subseções seguintes.

8.1. CUSTO POR PASSAGEIRO TRANSPORTADO (CPT)

O Custo por Passageiro Transportado é um indicador que, comparado à tarifa de remuneração, demonstra a dimensão do valor econômico decorrente da prática de isenções e descontos na Tarifa Pública para diversas categorias de usuários. Esse ônus poderá recair sobre os passageiros pagantes ou ser assumido pelo órgão concedente a partir do aporte de outras fontes de receita para o financiamento do transporte. A Equação 48 expressa matematicamente esse cálculo.

$$CPT = \frac{CT}{PT}$$

(Equação 48)

Onde:

- CPT é o custo por passageiro transportado;
- CT é o custo total mensal do sistema;
- PT é a média mensal de passageiros transportados (passageiros/mês),



8.2. TARIFA PÚBLICA (TPU)

É o resultado da divisão do valor total que será pago pelos usuários do serviço pela média mensal de passageiros pagantes equivalentes (PE), considerando o valor do subsídio (SUB). A Equação 49 expressa matematicamente esse cálculo.

$$TPU = \frac{CT - SUB}{PE}$$

(Equação 49)

Onde:

- TPU é a tarifa pública;
- CT é o custo total mensal do sistema;
- SUB é o subsídio do sistema;
- PE é a média mensal de passageiros pagantes equivalentes.

8.3. POLÍTICA TARIFÁRIA

A Tarifa Pública é um dos elementos que estabelece a ligação entre a demanda de passageiros e a oferta de serviços de transporte e está diretamente associada aos tipos e às variações no número de passageiros transportados. O usuário do sistema tem o direito de usar os serviços desde que possa pagar o valor da tarifa pública ou desfrutar de algum benefício tarifário. Dependendo da estrutura institucional e regulatória estabelecida para a área urbana, diversos tipos de Tarifa Pública podem existir em função da limitação do número de utilizações (única ou múltipla), da temporalidade (limite de horas, dia, mês, etc.) e das integrações possíveis com outros modos de transporte (um ou mais modos).

Os valores obtidos pelo pagamento da Tarifa Pública constituem a Receita Tarifária, e os passageiros podem ser divididos entre pagantes e não pagantes da Tarifa Pública. Na categoria dos não pagantes estão incluídas todas as integrações gratuitas (geralmente vinculadas a um período temporal)



e todas as gratuidades relacionadas a grupos sociais, que recebem esse benefício por força legal. Entre eles, destacam-se os idosos (maiores de 65 anos de idade, ou de acordo com legislação municipal específica) e pessoas com necessidades especiais, carteiros, estudantes de baixa renda, policiais, bombeiros, etc. Entre os pagantes, há ainda a categoria das reduções tarifárias, como é o caso dos estudantes que recebem descontos em relação à tarifa pública integral. A combinação entre o valor da Tarifa Pública e o número de passageiros pagantes influencia diretamente na Receita do Sistema de transporte público coletivo por ônibus. Na maioria dos sistemas, a receita é aquela apenas pela arrecadação tarifária e, em alguns casos, o poder público tem estabelecido uma receita associada aos passageiros com benefícios tarifários, em geral proveniente de orçamento próprio ou de outras secretarias diretamente beneficiadas pelos descontos e isenções (Educação e Saúde), caracterizando o subsídio direto.

Também é comum a associação de outras estratégias para ampliar a Receita do Sistema como, por exemplo, a obtenção de recursos com publicidade dentro e fora dos veículos, estações e terminais. Nos últimos anos, observou-se uma tendência da definição da Tarifa de Remuneração como elemento de remuneração dos serviços prestados pelos operadores do sistema de transporte coletivo por ônibus. No entanto, a necessidade de manter a tarifa pública em patamares satisfatórios à população e, ainda, de garantir a qualidade e regularidade dos serviços, é cada vez mais premente a necessidade de constituir uma Política Tarifária específica para cada localidade, que leve em conta as peculiaridades, necessidades e possibilidades existentes.

Nesse contexto, a Lei nº 12.587/2012 (ou Lei da Mobilidade) indica que outras receitas devem ser agregadas para o financiamento de transporte, sejam elas receitas extratarifárias, receitas alternativas, subsídios orçamentários, subsídios cruzados intrasetoriais e intersetoriais provenientes de outras categorias de beneficiários dos serviços de transporte, entre outras fontes, instituídos pelo poder público delegante. Dessa forma, é possível a



ampliação da Receita do Sistema visando cobrir os reais custos do serviço prestado ao usuário, além da remuneração do prestador.

Em termos práticos, o valor da Tarifa de Remuneração pode estar completamente dissociado do valor da Tarifa Pública, desde que o poder público estabeleça essa diferenciação como parte de uma política tarifária. Apesar da tendência já observada, a maioria dos sistemas de transporte coletivo por ônibus ainda adota a Tarifa de Remuneração igual à Tarifa Pública, ou seja, a remuneração do operador ainda vem predominantemente da receita tarifária com os passageiros pagantes (tarifa pública integral ou parcial).

A Tabela a seguir apresenta os valores dos custos por passageiros totais transportados e equivalentes por mês, e para as tarifas públicas, considerando os valores médios mensais do número de passageiros total transportados e de passageiros equivalentes especificados neste documento (ANEXO I – Estudo da Demanda Futura de Usuários), e considerando as diversas despesas mensais do sistema (custos fixos e variáveis). Ressalta-se que nestas tabelas não estão computados outras receitas, como as publicitárias.

Tabela 30 – Valores da Tarifa Pública para o transporte público coletivo por ônibus de Leme - SP considerando a composição da Frota A, e implantação de sistemas de bilhetagem e abrigos.

VALOR DA TARIFA PÚBLICA DO SISTEMA CONSIDERANDO A COMPOSIÇÃO DA FROTA A E IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE BILHETAGEM E ABRIGOS	
ITEM INCIDENTE NO CUSTO DA TARIFA PÚBLICA	VALOR DO ITEM
CUSTO TOTAL MENSAL DO SISTEMA	R\$ 380.850,43
PASSAGEIROS TRANSPORTADOS	110.000
PASSAGEIROS EQUIVALENTES	79.500
CUSTO POR PASSAGEIRO TRANSPORTADO	R\$ 3,81
VALOR DA TARIFA PÚBLICA	R\$ 4,79

Elaborado por: Líder Engenharia & Gestão de Cidades, 2022.



Considerando os valores do custo total mensal ao longo dos 20 anos de concessão, tem-se na Tabela a seguir apresenta os valores dos investimentos totais previstos e das possíveis receitas que podem ser obtidas com exploração publicitária nos ônibus.

Tabela 31 – Valores do Investimento Total previsto e das receitas de publicidades no período de 20 anos para o transporte público coletivo de Leme – SP, considerando a composição da Frota A, e implantação dos sistemas de bilhetagem e abrigos.

VALORES DOS INVESTIMENTOS TOTAIS PREVISTOS E DAS RECEITAS DE PUBLICIDADES NO PERÍODO DE 20 ANOS DE CONCESSÃO, CONSIDERANDO A COMPOSIÇÃO DA FROTA A, E IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS DE BILHETAGEM E ABRIGOS	
ITEM	VALOR
INVESTIMENTO TOTAL	91.404.103,20
POSSIBILIDADE DE RECEITAS TOTAIS DE EXPLORAÇÃO COM PUBLICIDADE	2.047.500,00

Elaborado por: Líder Engenharia & Gestão de Cidades, 2022.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (ABNT NBR 15570:2009).

ANTP. 2017. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES PÚBLICOS. Custos dos serviços de transporte público por ônibus: método de cálculo. Coordenação geral de Antonio Luiz Mourão Santana; Coordenação técnica de Maria Olívia Guerra Aroucha; Apresentação de Ailton Brasiliense Pires. - São Paulo: 2017. 191 p. ISBN 978-85-86454-03-5

ANTP. 2017. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES PÚBLICOS. Custos dos serviços de transporte público por ônibus: instruções práticas. Coordenação geral de Antônio Luiz Mourão Santana; Coordenação técnica de Maria Olívia Guerra Aroucha; Apresentação de Ailton Brasiliense Pires. - São Paulo: ANTP, 2017. 140 p. ISBN 978-85-86454-04-2

BCB. 2022. <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/selicdadosdiarios>

IBGE. 2022. <https://www.ibge.gov.br/explica/inflacao.php>

ESTADO DE SÃO PAULO. 2022. <https://portal.fazenda.sp.gov.br/acessoinformacao/Paginas/ICMS.aspx>

RIMAVEL. 2022. <http://rimavel.com.br/usados-1-1.html>

IDE. 2018. <https://www.institutodeengenharia.org.br/site/2018/01/30/planilha-geipot-x-planilha-antp/>

INSS. 2020. <https://www.inss.gov.br/servicos-do-inss/calculo-da-guia-da-previdencia-social-gps/tabela-de-contribuicao-mensal/>

Líder Engenharia e Gestão de Cidades. PLANO DE MOBILIDADE URBANO DE LEME. 2017. 235 p.

Líder Engenharia e Gestão de Cidades. Estudos para a Definição da Tarifa Pública do Transporte Público Coletivo de Leme/SP. 2020. 124 p. Revisão 01.

Líder Engenharia e Gestão de Cidades. Estudos para a Estimativa da Demanda Futura de Usuários do Transporte Público Coletivo de Leme/SP. 2021. 21 p.

SALARIO. 2022. <https://www.salario.com.br/profissao/motorista-de-onibus-urbano-cbo-782410/>

SOLOSTOCKS. 2022. https://www.solostocks.com.br/venda-produtos/arla-32_b:sao-paulo

TXFUEL. 2022. <https://www.txfuel.com.br/preco-de-revenda-posto-oleo-diesel?estado=SP>

UNIDA. 2022. <https://www.empresauuida.com.br/tire-suas-duvidas/saiba-quanto-e-pago-de-imposto-em-cada-passagem-emitida/>



ANEXO I

Estudo para a Estimativa da Demanda Futura de Usuários do Transporte Público Coletivo por Ônibus de Leme / SP

ESTUDOS PARA A ESTIMATIVA DA DEMANDA FUTURA DE USUÁRIOS DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO DE LEME – SP



MUNICÍPIO DE LEME – SP



LÍDER
ENGENHARIA &
GESTÃO DE CIDADES

www.liderengenharia.eng.br
contato@liderengenharia.eng.br



EMPRESA DE PLANEJAMENTO CONTRATADA



LÍDER
ENGENHARIA &
GESTÃO DE CIDADES

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES LTDA - ME

CNPJ: 23.146.943/0001-22

Avenida Antônio Diederichsen, 400 – sala 806

CEP 14020-250 – Ribeirão Preto/SP

www.liderengenharia.eng.br



EQUIPE TÉCNICA

Robson Ricardo Resende

Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Coordenador do Projeto
CREA/SC 099639-2

Daniel Ferreira de Castro Furtado

Eng. Sanitarista e Ambiental, Msc.
Especialista em Meio Ambiente
CREA/SC 118987-6

Osmani Vicente Jr.

Arquiteto e Urbanista
Especialista em Patrimônio Histórico
CAU A23196-7

Juliano Mauricio da Silva

Engenheiro Civil
Especialista em Projetos de Infraestrutura
CREA/PR 117165-D

Leandro Garcia Resende

Turismólogo

Willian M. Machado

Especialista em Programação e Monitoramento

Carmem C. M. Minardi

Especialista em Estudos e Análise de Viabilidade
36.716

Paulo Guilherme Fuchs

Administrador
Especialista em Fortalecimento da Gestão Municipal
CRA/SC 21.705

Roney Felipe Moratto

Geógrafo
CREA/PR 149021/D

Juliano Yamada Rovigati

Geólogo
CREA/PR 109.137/D

João Leonardo Roberto

Contador
CRC/SP 278042-0-1



1. INTRODUÇÃO

O planejamento de transportes é uma área de estudo que visa adequar as necessidades de transporte de uma região ao seu desenvolvimento de acordo com suas características estruturais. Isto significa implantar novos sistemas ou melhorar os existentes. Para se definir o que deve ser implantado ou melhorado (oferta de transporte), dentro do horizonte de projeto, faz-se necessário quantificar a demanda por transporte e saber como a mesma vai se distribuir dentro da área de estudo.

A avaliação dessa demanda é feita utilizando-se modelos de planejamento. Através destes procura-se modelar o comportamento da demanda e a partir daí definir as alternativas que melhor se adaptem a realidade da região.

Os procedimentos de análise e previsão da demanda têm como objetivo subsidiar as tomadas de decisão quanto a mudanças que se fazem necessárias no sistema de transporte. Essas mudanças podem estar relacionadas com ações imediatas que compreendem medidas operacionais que podem ser implementadas de forma rápida e com baixo custo, ou podem conter ações que necessitam de um prazo maior para serem implementadas. Estas últimas estão inseridas em planos de médio e curto prazo e, na maioria das vezes requerem maiores recursos.

A demanda de transporte tem como característica ser altamente diferenciada, pois pode variar com a hora do dia, com o dia da semana, propósito da viagem; derivada, isto é, as pessoas viajam para satisfazer uma necessidade em seu destino; e concentrada, em poucas horas do dia nas áreas urbanas, particularmente nas horas de pico.

A demanda por transporte pode ser determinada de forma agregada, onde modela-se o mercado sem passar pelo comportamento individual; ou de forma desagregada, em que modela-se a demanda com base em comportamentos individuais. Nos modelos desagregados, a estimativa é feita com base em dados cujas observações se referem a um indivíduo ou grupos de indivíduos com características semelhantes. Estes, por sua vez, podem ser



obtidos por meios de pesquisas específicas, dentre elas, a pesquisa origem/destino (pesquisa O/D).

Neste estudo de definição da demanda futura de passageiros foram utilizados os dados obtidos com as pesquisas origem/destino (pesquisa O/D) formuladas no Plano de Mobilidade Urbana de Leme do ano de 2017/2018; os dados da evolução populacional do município fornecidas pelo IBGE (série histórica de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010 - e a estimativa para o ano de 2020); além das séries históricas de passageiros fornecidas pela empresa Limatur para os anos de 2018 e 2019.

Convém ressaltar, que a demanda por transporte é totalmente dependente das características físicas e sócio-econômicas da região de estudo. Qualquer modificação no uso e ocupação do solo tem efeito sobre a movimentação dos indivíduos, assim como diretamente influenciada pelo número de habitantes do município.

Os fatores que influenciam a escolha modal incluem usualmente características sócio-econômicas (renda, propriedade de veículos) e as características dos serviços dos modos de transporte. De uma forma geral são considerados atributos do deslocamento, atributos do usuário, atributos do sistema de transporte.

Dentre os atributos do deslocamento tem-se o motivo da viagem, período de realização e destino; para os atributos do usuário tem-se propriedade de veículos, renda e estrutura familiar e, nível cultural; e para atributos do sistema de transporte cita-se o custo e tempo de viagem, tempo de espera, de transbordo ou andando, frequência, conforto e acessibilidade.

Em relação ao número de habitantes, é fundamental que se realize a estimativa da população de Leme para o período de 20 anos, uma vez que os números de usuários podem ser estimados diretamente em função da população total.



2. PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE LEME

Os estudos da demanda futura de passageiros do transporte coletivo por ônibus visam o horizonte de planejamento de 20 anos. Para isso, se faz necessário conhecer a população que se espera encontrar no Município no final do período determinado.

Diversos são os métodos aplicáveis para o estudo do crescimento populacional. Neste estudo foram utilizados o método do Crescimento, o método Aritmético, o método da Previsão e o método Geométrico. Foram utilizados os levantamentos dos anos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Com base nos dados do IBGE, realizou-se o estudo da evolução da população total do Município de Leme por meio dos métodos citados. Os valores da Tabela a seguir apresentam os dados de população do Município, dos anos de 1970 até 2010.

Tabela 1 - População total do Município de Leme – SP.

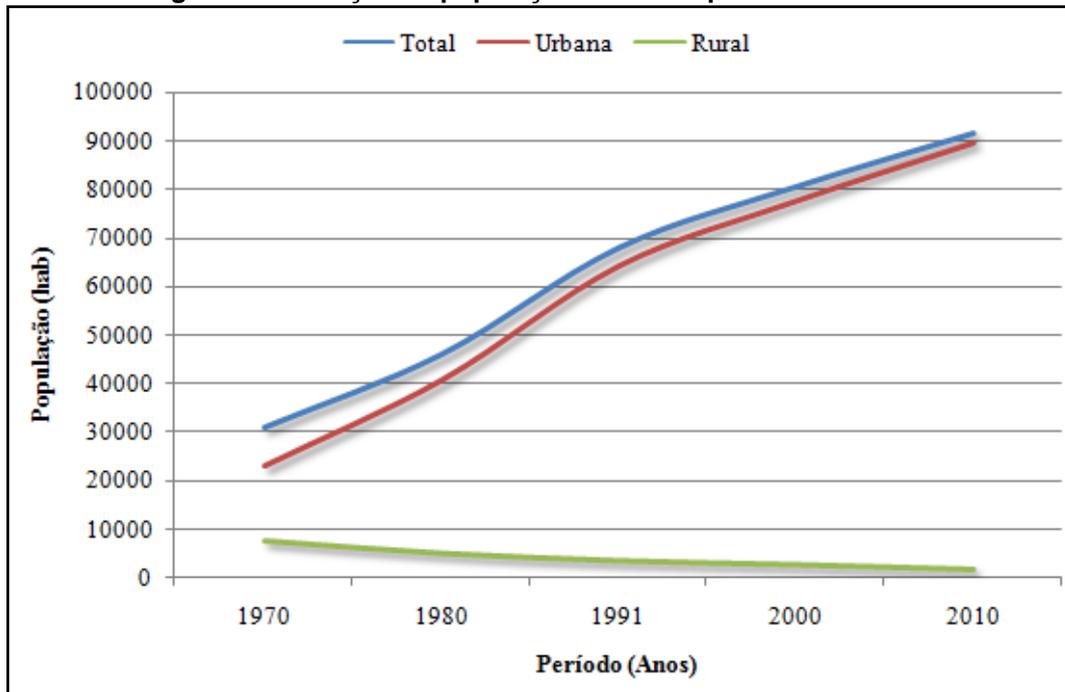
População residente do Município de Leme – SP					
Situação do Domicílio	Ano				
	1970	1980	1991	2000	2010
Total	31.229	46.253	68.215	80.757	91.756
Urbana	23.457	41.038	64.546	77.888	89.862
Rural	7.772	5.215	3.669	2.869	1.894

Fonte: IBGE. Elaborado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A Figura a seguir apresenta a distribuição da população do Município no período de 1970 a 2010, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.



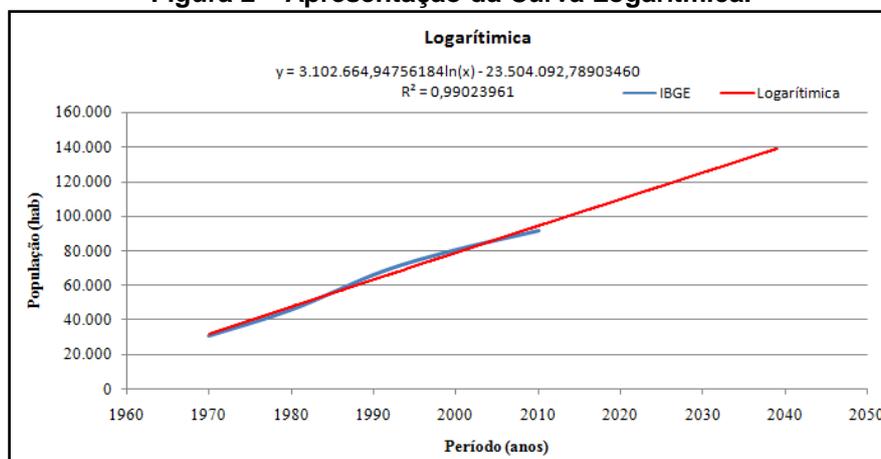
Figura 1 - Evolução da população no Município de Leme – SP.



Fonte: Líder Engenharia, 2021.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adéqua a realidade do Município, pôde-se obter linhas de tendência para os dados do IBGE, através do Software EXCEL, utilizando-se 5 tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial, potencial e exponencial. A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados do IBGE. Abaixo segue os gráficos dos métodos utilizados.

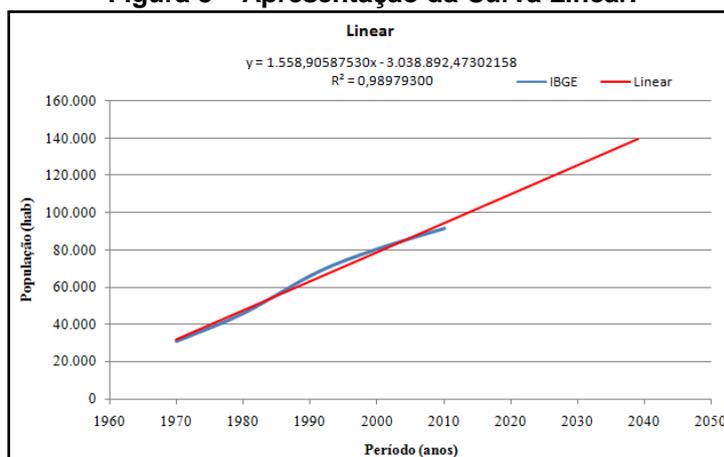
Figura 2 – Apresentação da Curva Logarítmica.



Fonte: Líder Engenharia, 2021.

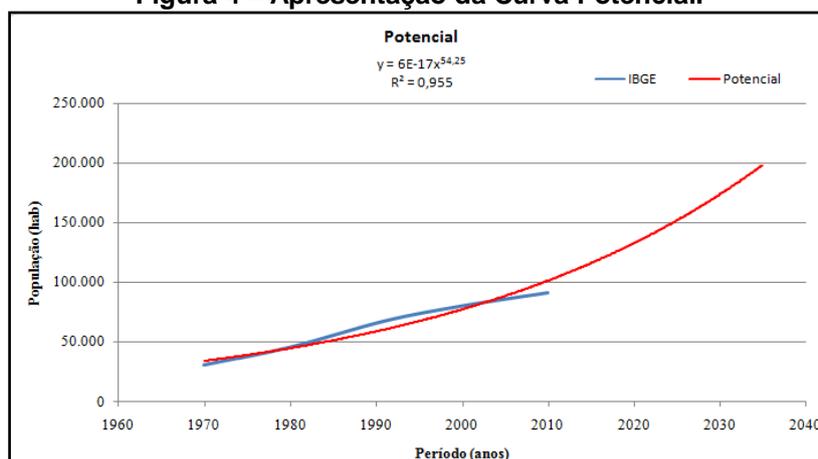


Figura 3 – Apresentação da Curva Linear.



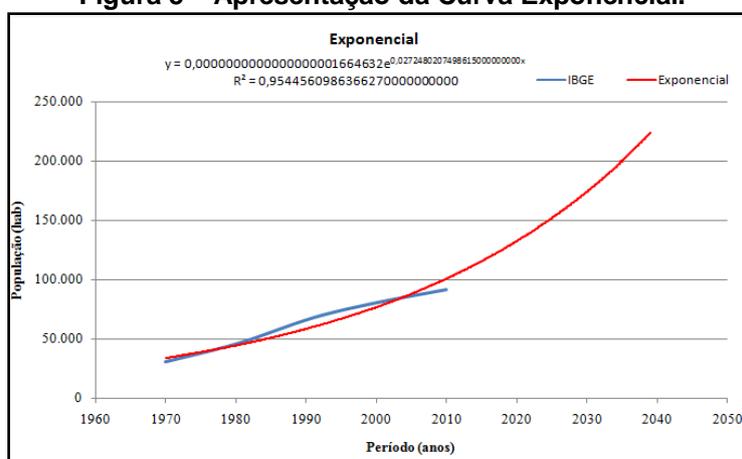
Fonte: Líder Engenharia, 2021.

Figura 4 – Apresentação da Curva Potencial.



Fonte: Líder Engenharia, 2021.

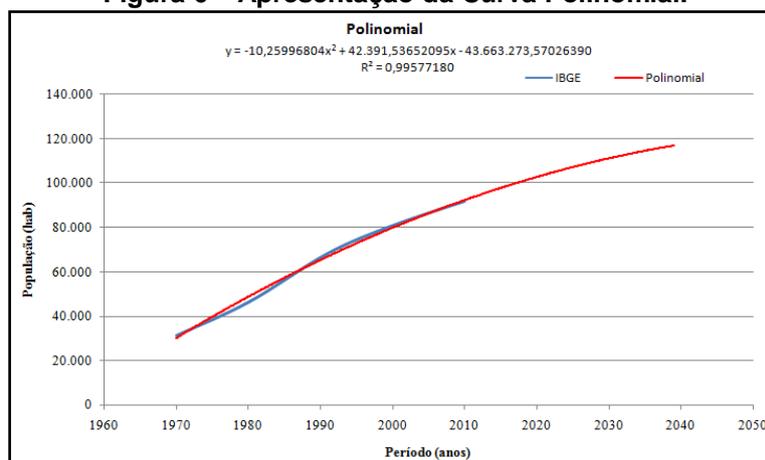
Figura 5 – Apresentação da Curva Exponencial.



Fonte: Líder Engenharia, 2021.



Figura 6 – Apresentação da Curva Polinomial.



Fonte: Líder Engenharia, 2021.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou aos dados do IBGE foi a polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 0,99577180 no que resultou na equação:

$$y = -10,25996804x^2 + 42.391,53652095x - 43.663.273,57026390$$

Onde y é a população em um determinado tempo t e x é o ano no mesmo tempo t . Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os valores obtidos por cada método de crescimento. Dessa forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do Município, o método Geométrico, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estimar a população futura. Este método indicou uma taxa de crescimento de 1,29% ao ano e apresentou a população para os próximos 20 anos, a partir da população do censo do ano de 2010 (91.756 habitantes), conforme a Tabela a seguir.



Tabela 2 – Estimativa da população futura do Município de Leme – SP considerando como população-base a população do censo do IBGE do ano de 2010.

Estimativa da População do Município de Leme considerando como a população-base a população do censo do IBGE do ano de 2010			
Ano	População	Ano	População
2010 (IBGE)	91.756	2026	112.642
2011	92.940	2027	114.095
2012	94.139	2028	115.567
2013	95.353	2029	117.058
2014	96.583	2030	118.568
2015	97.829	2031	120.097
2016	99.091	2032	121.646
2017	100.369	2033	123.216
2018	101.664	2034	124.805
2019	102.975	2035	126.415
2020	104.304	2036	128.046
2021	105.649	2037	129.698
2022	107.012	2038	131.371
2023	108.393	2039	133.065
2024	109.791	2040	134.782
2025	111.207	2041	136.521

Fonte: Líder Engenharia, 2021.

Ao considerarmos que de acordo com IBGE (2021) a estimativa atual da população de Leme é de 105.273 habitantes, percebe-se que a projeção realizada na Tabela anterior apresenta para este mesmo ano um número bastante próximo, de 105.649 habitantes, o que indica uma taxa de crescimento e método utilizado para a projeção futura bastante adequados.

Considerando-se o dado de estimativa de IBGE (2021) como ano base da projeção, tem-se na Tabela a seguir os valores de estimativa futura da população. Esta projeção apresentada a seguir irá basear as análises deste estudo de demanda futura de passageiros do transporte coletivo por ônibus de Leme – SP.



Tabela 3 – Estimativa da população futura do Município de Leme – SP considerando como população-base a população estimada pelo IBGE do ano de 2021.

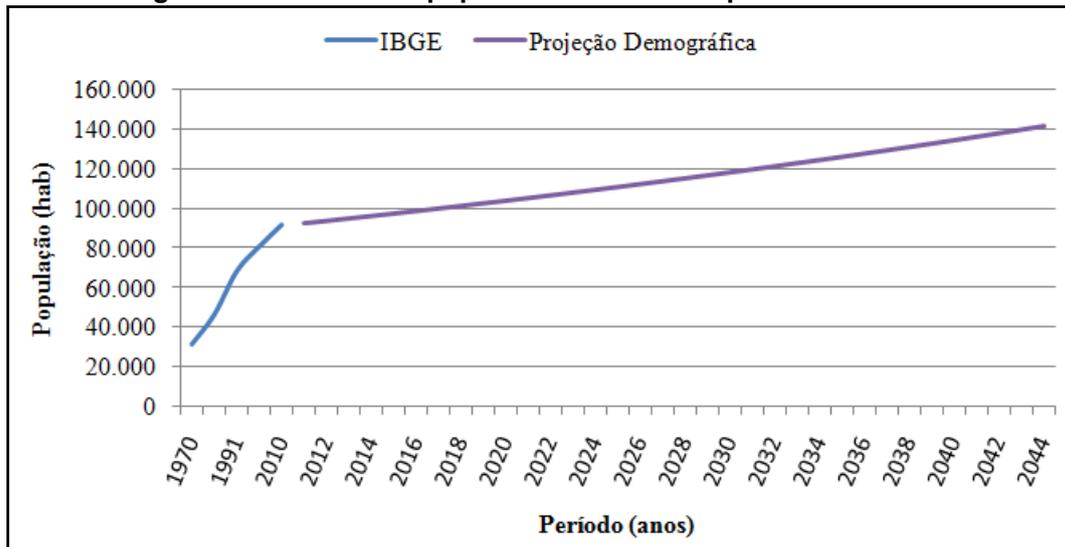
Estimativa da População do Município de Leme considerando como a população-base a população estimada pelo IBGE do ano de 2021	
Ano	População
2022	106.631
2023	108.007
2024	109.400
2025	110.811
2026	112.241
2027	113.688
2028	115.155
2029	116.641
2030	118.145
2031	119.669
2032	121.213
2033	122.777
2034	124.360
2035	125.965
2036	127.590
2037	129.236
2038	130.903
2039	132.591
2040	134.302
2041	136.034

Fonte: Líder Engenharia, 2021.

A Figura a seguir demonstra o crescimento da população total do Município conforme dados do IBGE, de 1970 a 2010, e a previsão do crescimento da população de Leme no período de 2022 a 2041, que representa o horizonte de 20 anos para a concessão dos serviços de transporte urbano municipal por ônibus.



Figura 7 - Crescimento populacional do município de Leme – SP.



Fonte: Líder Engenharia, 2021.

3. PREVISÃO DA DEMANDA FUTURA DE USUÁRIOS

O método de previsão para a demanda futura de viagem foi calculada com base no modelo pesquisa O/D desenvolvido através da análise dos dados da Pesquisa Domiciliar do Plano de Mobilidade Urbana de Leme – SP, formulado no ano de 2018.

No PlanMobi de Leme as pesquisas domiciliares para o registro de fluxos de trânsito foram realizadas no ambiente urbano do município. Para levantamento da matriz O/D (Origem/Destino dos deslocamentos urbanos) da cidade de Leme, utilizou-se a metodologia de aplicação de pesquisas em formato de entrevista, com o objetivo de levantar todos os deslocamentos realizados em dia útil anterior ao da aplicação e entender o funcionamento do município, bem como o cotidiano dos cidadãos. A cidade foi dividida em 5 zonas de pesquisas, cada uma com vários bairros e particularidades, totalizando 1.009 pessoas entrevistadas na área urbana de Leme. Tal número de respostas permitiu uma amostra com 3% de margem de erro e 95% de confiança.

O perfil de entrevistados apresentou trabalhadores que deixam suas casas de manhã, retornam no horário de almoço para casa e então voltam ao trabalho; donas de casa que cuidam dos lares e percorrem a cidade para ir até



os centros comerciais; estudantes que em três períodos vão à escola todos os dias utilizando transporte coletivo, são conduzidos por seus pais ou mesmo vão a pé para escolas que não estão distantes das suas moradias, e muitos outros casos específicos como trabalhadores autônomos, motoristas e demais serviços especializados que transitam várias vezes pela cidade em horários diversos.

Os resultados do levantamento permitiram concluir que como principal modal utilizado para deslocamento tem-se o automóvel (52,7% da população) e que o transporte coletivo por ônibus municipal é utilizado por 1,6% da população.

O PlanMobi também apurou que para o período de 2016/2017, 60% dos usuários eram pagantes, 22% estudantes e 18% contavam com gratuidades, de modo que o percentual de passageiros equivalentes era de 71%.

Para as estimativas considerando o PlanMobi, determinou-se o número de usuários com base em 1,6% de usuários diários do transporte coletivo por ônibus. Considerou-se 20,66 dias úteis por mês, 4,25 sábados por mês e 5,28 domingos e/ou feriados por mês. Especificou-se também que o número de viagens por usuário por dia útil é em média de 2,3 viagens por usuário, aos sábados de 2,15 e aos domingos de 2,00 viagens por usuário. Aos sábados tem-se que o número de usuários é em média 40% do total de usuários em relação aos dias úteis, e que aos domingos e feriados este percentual é em média 20%.

Assim, foram determinadas as estimativas dos números de passageiros totais futuros dos anos de 2022 a 2041. Para o número de passageiros equivalentes foi empregado o percentual de 73% de passageiros equivalentes em relação aos passageiros totais, com base na média dos dados do PlanMobi (2018) e os dados da empresa Limatur.

A fim de estabelecer possibilidades da demanda futura de passageiros, foram formulados três cenários futuros. No cenário pessimista foi considerado que a taxa de usuários em relação a população total do município será constante ao longo do ano em 1,6%, conforme apontado no PlanMobi. Este cenário é considerado pessimista ao passo que com as melhorias no terminal



urbano de ônibus, implantação de novos abrigos e sistemas de bilhetagem é esperado um crescimento da demanda pelo transporte público. O cenário realista apresenta um crescimento de 3,5% ao ano na taxa de usuários do transporte coletivo. Já o cenário otimista apresenta um percentual de crescimento anual de 7,0% em relação a taxa de usuários.

As Tabelas a seguir apresentam os números totais de usuários e os números de passageiros equivalentes estimados (em valores anuais e mensais), conforme as taxas de usuários do transporte coletivo por ônibus em relação à população total do município para cada ano no horizonte dos próximos 20 anos considerando os cenários pessimista, realista e otimista. São também apresentadas as média de passageiros totais e equivalentes estimados para o período de 20 anos para os três cenários.



Tabela 4 – Estimativa da demanda futura de usuários do transporte coletivo por ônibus do Município de Leme – SP (valores mensais).

ANO BASE	POPULAÇÃO TOTAL	CENÁRIO DE DEMANDA FUTURA DE USUÁRIOS - VALORES MENSAIS					
		PESSIMISTA		REALISTA		OTIMISTA	
		NÚMERO DE PASSAGEIROS		NÚMERO DE PASSAGEIROS		NÚMERO DE PASSAGEIROS	
		TOTAL	EQUIVALENTES	TOTAL	EQUIVALENTES	TOTAL	EQUIVALENTES
2022	106.631	91.143	64.711	94.332	66.976	97.522	69.241
2023	108.007	92.318	65.546	98.894	70.214	105.695	75.044
2024	109.400	93.509	66.391	103.675	73.609	114.553	81.332
2025	110.811	94.715	67.248	108.688	77.169	124.153	88.148
2026	112.241	95.937	68.115	113.943	80.900	134.557	95.535
2027	113.688	97.175	68.994	119.453	84.811	145.833	103.542
2028	115.155	98.428	69.884	125.228	88.912	158.054	112.219
2029	116.641	99.698	70.786	131.283	93.211	171.300	121.623
2030	118.145	100.984	71.699	137.631	97.718	185.655	131.815
2031	119.669	102.287	72.624	144.286	102.443	201.214	142.862
2032	121.213	103.606	73.561	151.262	107.396	218.076	154.834
2033	122.777	104.943	74.509	158.576	112.589	236.352	167.810
2034	124.360	106.297	75.471	166.243	118.033	256.159	181.873
2035	125.965	107.668	76.444	174.282	123.740	277.625	197.114
2036	127.590	109.057	77.430	182.708	129.723	300.891	213.633
2037	129.236	110.464	78.429	191.542	135.995	326.107	231.536
2038	130.903	111.889	79.441	200.804	142.571	353.436	250.939
2039	132.591	113.332	80.466	210.513	149.464	383.055	271.969
2040	134.302	114.794	81.504	220.692	156.691	415.156	294.761
2041	136.034	116.275	82.555	231.362	164.267	449.947	319.462
MÉDIA		102.595	72.843	150.256	106.682	225.968	160.437

Fonte: IBGE. PLANMOBI LEME – SP, 2018. Elaborado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.



Tabela 5 – Estimativa da demanda futura de usuários do transporte coletivo por ônibus do Município de Leme – SP (valores anuais).

ANO BASE	POPULAÇÃO TOTAL	CENÁRIO DE DEMANDA FUTURA DE USUÁRIOS - VALORES ANUAIS					
		PESSIMISTA		REALISTA		OTIMISTA	
		NÚMERO DE PASSAGEIROS		NÚMERO DE PASSAGEIROS		NÚMERO DE PASSAGEIROS	
		TOTAL	EQUIVALENTES	TOTAL	EQUIVALENTES	TOTAL	EQUIVALENTES
2022	106.631	1.093.710	776.534	1.131.990	803.713	1.170.270	830.892
2023	108.007	1.107.819	786.551	1.186.723	842.574	1.268.342	900.523
2024	109.400	1.122.110	796.698	1.244.103	883.313	1.374.633	975.989
2025	110.811	1.136.585	806.975	1.304.258	926.023	1.489.831	1.057.780
2026	112.241	1.151.247	817.385	1.367.320	970.797	1.614.683	1.146.425
2027	113.688	1.166.098	827.930	1.433.432	1.017.737	1.749.999	1.242.499
2028	115.155	1.181.141	838.610	1.502.741	1.066.946	1.896.654	1.346.624
2029	116.641	1.196.377	849.428	1.575.401	1.118.534	2.055.599	1.459.475
2030	118.145	1.211.811	860.386	1.651.574	1.172.617	2.227.865	1.581.784
2031	119.669	1.227.443	871.485	1.731.430	1.229.315	2.414.566	1.714.342
2032	121.213	1.243.277	882.727	1.815.147	1.288.754	2.616.914	1.858.009
2033	122.777	1.259.315	894.114	1.902.912	1.351.068	2.836.220	2.013.716
2034	124.360	1.275.561	905.648	1.994.921	1.416.394	3.073.903	2.182.471
2035	125.965	1.292.015	917.331	2.091.378	1.484.878	3.331.506	2.365.369
2036	127.590	1.308.682	929.164	2.192.499	1.556.675	3.610.696	2.563.594
2037	129.236	1.325.564	941.151	2.298.510	1.631.942	3.913.283	2.778.431
2038	130.903	1.342.664	953.291	2.409.646	1.710.849	4.241.228	3.011.272
2039	132.591	1.359.984	965.589	2.526.156	1.793.571	4.596.655	3.263.625
2040	134.302	1.377.528	978.045	2.648.300	1.880.293	4.981.869	3.537.127
2041	136.034	1.395.298	990.662	2.776.349	1.971.208	5.399.364	3.833.549
MÉDIA		1.231.143	874.112	1.803.075	1.280.183	2.711.612	1.925.245

Fonte: IBGE. PLANMOBI LEME – SP, 2018. Elaborado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.



4. ESTIMATIVA DE RECEITAS COM EXPLORAÇÃO DE PUBLICIDADES

Para a estimativa de receitas com exploração de publicidades nos ônibus foram considerados os valores apresentados praticados atualmente de acordo com os dados fornecidos pela empresa Limatur, bem como por valores orçados por empresas do ramo de publicidade do tipo busdoor – painel traseiro externo. A Tabela a seguir apresenta os valores orçados.

Tabela 6 – Valores de possíveis receitas com exploração de publicidades.

Valores de possíveis Receitas com exploração de publicidades – Mensal			
Empresa	Valor Unitário (R\$)	Número de ônibus	Valor Total (R\$)
Limatur	250,00	13	3.250,00
AdRocket Mídia	650,00	13	8.450,00
Painéis do Brasil OOH	700,00	13	9.100,00
Três Meios	1.025,00	13	13.325,00
VALOR MÉDIO TOTAL	656,25	13	8.531,25

Fonte: Limatur; AdRocket Mídia; Painéis do Brasil OOH; Três Meios (2021). Elaborado por: Líder Engenharia & Gestão de Cidades, 2021.

Considerando-se os valores apresentados na Tabela acima, pode-se inferir a possibilidade de se obter receitas com exploração de publicidades variando de R\$ 3.250,00 por mês a R\$ 13.325,00 por mês. Como valor médio de possibilidades de receitas com exploração de publicidades do tipo busdoor – painel traseiro externo tem-se o valor de R\$ 8.341,66, sendo o equivalente a cerca de R\$ 102.375,00 por ano.



5. ESTIMATIVA DE RECEITAS COM SUBSÍDIOS

Apesar de constar no primeiro Estudo para a definição da tarifa pública do transporte público por ônibus do município de Leme - SP elaborado pela Empresa Líder Engenharia e Gestão que haveriam possibilidades de subsídios municipais/estaduais para a Empresa prestadora dos serviços de transporte público por ônibus, este cenário não ocorre no município de Leme – SP.

De acordo com as informações fornecidas pela Secretaria de Transportes de Leme – SP, por meio do Ofício nº 15/2021 – TRANSPORTES, em resposta ao Ofício nº 93/2021 – STV, o transporte de profissionais da Secretaria Municipal de Educação é realizado por meio de fretamento particular, portanto, sem utilização do transporte público por ônibus.

Em relação aos alunos das redes públicas municipais e estaduais, ocorre a compra efetiva dos passes, com desconto de 50% em relação à tarifa pública conforme previsto no Decreto nº 6.795, de 16 de dezembro de 2016. A quantidade mensal de passes por aluno é calculada conforme a quantidade de dias letivos homologada no calendário escolar estadual do ano em curso.

Outra parcela de alunos da rede municipal e estadual de ensino residentes na zona rural e zona urbana utilizam o transporte escolar fornecido pela municipalidade. Este transporte escolar é realizado por fretamento particular de ônibus, microônibus ou van adaptada, sendo todos os veículos com acompanhamento de monitor, e sem utilização do transporte público por ônibus.

Em virtude dos fatos mencionados, resta que é nulo (R\$ 0,00) o valor de possíveis subsídios ao sistema público de transporte coletivo por ônibus do município de Leme – SP.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADROCKET. www.adrocketmidia.com.br

ANTP. 2017. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES PÚBLICOS. Custos dos serviços de transporte público por ônibus: método de cálculo. Coordenação geral de Antonio Luiz Mourão Santana; Coordenação técnica de Maria Olívia Guerra Aroucha; Apresentação de Ailton Brasiliense Pires. - São Paulo: 2017. 191 p. ISBN 978-85-86454-03-5

ANTP. 2017. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES PÚBLICOS. Custos dos serviços de transporte público por ônibus: instruções práticas. Coordenação geral de Antônio Luiz Mourão Santana; Coordenação técnica de Maria Olívia Guerra Aroucha; Apresentação de Ailton Brasiliense Pires. - São Paulo: ANTP, 2017. 140 p. ISBN 978-85-86454-04-2

IBGE. 2020. <https://www.ibge.gov.br/explica/inflacao.php>

PAINÉIS DO BRASIL. www.paineisdobrasil.com.br

PLANO DE MOBILIDADE URBANO DE LEME. 2017. 235 p.

TRÊS MEIOS. www.tresmeios.com.br