GOVERNO MUNICIPAL
TOLEDO
SECRETARIA DE SEGURANÇA E MOBILIDADE URBANA

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

OPERAÇÃO DO SERVIÇO PÚBLICO DE TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS DO MUNICÍPIO DE TOLEDO-PARANÁ

ANEXO I – CUSTOS DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS - MÉTODO DE CÁLCULO - ANTP (2017)

TOLEDO-PR

2024

CUSTOS DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS

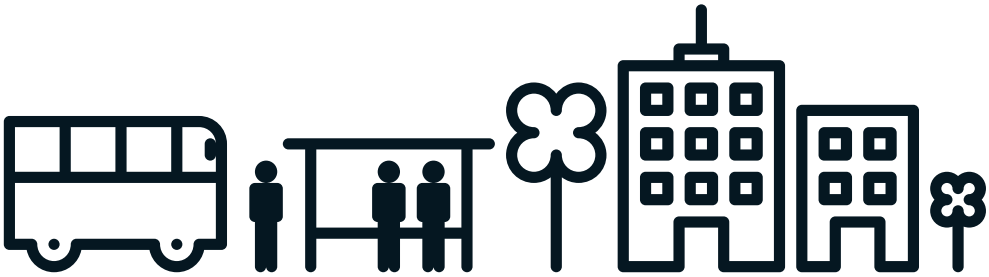
MÉTODO DE CÁLCULO



AGOSTO
2017

CUSTOS DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS

MÉTODO DE CÁLCULO



Frente Nacional de Prefeitos

ANTP Associação Nacional de Transportes Públicos

Fórum Nacional de Secretários e Dirigentes Públicos de Transporte Urbano e Trânsito

AGOSTO
2017

FICHA TÉCNICA

ANTP
Ailton Brasiliense Pires – Presidente
Luiz Carlos Mantovani Néspoli – Superintendente
Antonio Carlos de Moraes – Presidente da Comissão Técnica de Economia da ANTP

FNP
Jonas Donizete – Presidente no exercício de 2017/2019
Felício Ramuth – Vice-Presidente para Assuntos de Mobilidade Urbana
Gilberto Perre - Secretário Executivo

FÓRUM NACIONAL DE SECRETÁRIOS E DIRIGENTES DE TRANSPORTE E TRÂNSITO
Fábio Rios Mota - Presidente

EQUIPE TÉCNICA

Antonio Luiz Mourão Santana – Coordenação Geral
Maria Olívia Guerra Aroucha – Coordenação Técnica

COLABORAÇÃO TÉCNICA
Adauto Farias
Celso Bersi
Ernani Fagundes
Fernando Leme Fleury
George Gidali
Gerlene Riegel Colares
Jocélio Pereira Santos
Levino Pires
Raquel A. Chini
Renato Gianolla
Willian Aquino
Wilson Folgozi de Brito

Equipe técnica da NTU

A849c 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: ANTP, 2017.
191 p.: il.

Bibliografia
ISBN 978-85-86454-03-5

1. Transporte Público. 2. Mobilidade Urbana. 3. Política Tarifária. 4. Metodologia de Custo de Transporte - Brasil I. Título

CDU 656.03

CUSTOS DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS

MÉTODO DE CÁLCULO



AGOSTO
2017

SUMÁRIO

PREFÁCIO 12
APRESENTAÇÃO 15
INTRODUÇÃO 19

1. DADOS OPERACIONAIS 23
1.1. Passageiros 24
1.1.1. Passageiros Transportados (PT) 24
1.1.2. Passageiros Equivalentes (PE) 24
1.2. Quilometragem Programada (KP) 26
1.3. Frota Total (FT) 27
1.3.1. Classificação dos Veículos 27
1.3.2. Cálculo da Frota 28
1.4. Indicadores 29
1.4.1. Índice de Passageiros por Quilômetro (IPK) 29
1.4.2. Percurso Médio Mensal (PMM) 30
1.4.3. Passageiros Transportados por Veículo por Dia (PVD) 30
1.4.4. Passageiros Equivalentes por Veículo (PMV) 30

2. ESTRUTURA DA PLANILHA DE CUSTOS 33
2.1. Custos Variáveis (CV) 34
2.1.1. Combustível (CMB) 35

2.1.2. Lubrificantes (CLB) 36
2.1.3. ARLA 32 (CAR) 36
2.1.4. Rodagem (CRD) 37
2.1.5. Peças e Acessórios (CPA) 39
2.1.6. Custos Ambientais (CAB) 39
2.1.7. Total dos Custos Variáveis 40
2.2. Custo Fixo (CF) 41
2.2.1. Depreciação (CDP) 41
2.2.1.1. Depreciação dos Veículos (DVE) 42
2.2.1.2. Depreciação de Edificações, Equipamentos e Mobiliário de Garagem (DED) 42
2.2.1.3. Depreciação dos Equipamentos de Bilhetagem e ITS (DEQ) 43
2.2.1.4. Depreciação dos Veículos de Apoio (DVA) 43
2.2.1.5. Depreciação da Infraestrutura (DIN) 44
2.2.2. Remuneração do Capital Imobilizado (CRC) 44
2.2.2.1. Remuneração dos Veículos (RVE) 45
2.2.2.2. Remuneração dos terrenos, edificações e equipamentos de garagem (RTE) 46
2.2.2.3. Remuneração do almoxarifado (RAL) 46
2.2.2.4. Remuneração dos equipamentos de bilhetagem e ITS (REQ) 47
2.2.2.5. Remuneração dos Veículos de Apoio (RVA) 47
2.2.2.6. Remuneração da infraestrutura (RIN) 48
2.2.3. Custos com pessoal (CPS) 48
2.2.3.1. Custos com Pessoal de Operação (DOP) 48
2.2.3.2. Custo com Pessoal de Manutenção, Administrativo e Diretoria (DMA) 49
2.2.4. Despesas Administrativas (CAD) 50
2.2.4.1. Despesas gerais (CDG) 50
2.2.4.2. Seguro Obrigatório e Taxa de Licenciamento (CDS) 51
2.2.4.3. Seguro de responsabilidade civil facultativo (CDR) 51
2.2.4.4. Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) 51
2.2.4.5. Outras Despesas Operacionais (CCM) 51
2.2.5. Locação dos Equipamentos e Sistemas de Bilhetagem e ITS (CLQ) 52
2.2.6. Locação de Garagem (CLG) 53
2.2.7. Locação de veículos de apoio (CLA) 53
2.2.8. Total dos Custos fixos 53

2.3. Remuneração pela prestação dos serviços (RPS) 55
2.4. Tributos Diretos (TRD) 56
2.4.1. Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) 56
2.4.2. Programa de integração social (PIS) 57
2.4.3. Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS) 57
2.4.4. Taxa de Gerenciamento 57
2.4.5. Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) 57
2.4.6. Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) 58
2.4.7. Outros Tributos 58

3. PREÇOS DOS INSUMOS 61
3.1. Óleo Diesel (OLD) 62
3.2. ARLA 32 (ARL) 62
3.3. Rodagem (ROD) 62
3.4. Veículo (VEC) 62
3.5. Salários e Benefícios (SAB) 64
3.6. Taxas e Despesas de Licenciamento (TDL) 64
3.7. Seguros (SEG) 64

4. CUSTO POR PASSAGEIRO 67
4.1. Custo por Passageiro Transportado (CPT) 68
4.2. Tarifa Pública (TPU) 68
4.3. Política Tarifária 69

5. COMPOSIÇÃO DO CUSTO TOTAL 73

6. RECOMENDAÇÕES 77

ANEXOS 81
ANEXO I – EXEMPLOS DO CÁLCULO DA MÉDIA MENSAL DE PASSAGEIROS PAGANTES EQUIVALENTES (PE) 82
1. Introdução 82
2. Exemplo 1 82
2.1. Passo a Passo 82
3. Exemplo 2 84
3.1. Passo a Passo 84

ANEXO II – EXEMPLO DO CÁLCULO DA MÉDIA MENSAL DA QUILOMETRAGEM PROGRAMADA (KP)] 86

1. Introdução 86
2. Características do Sistema 86
3. Passo a Passo 87

ANEXO III – MÉTODO DE CÁLCULO DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEL 88

1. Introdução 88
2. Método 88
3. Coeficientes de Referência 89

ANEXO IV – RELAÇÃO ENTRE O PREÇO DE LUBRIFICANTES E CONSUMO DE ÓLEO DIESEL* 90

1. Introdução 90
2. Resultados do levantamento 90
3. Valores de referência 91

ANEXO V – CONSUMO DO ARLA 32 EM ÔNIBUS 92

1. Introdução 92
2. Valores de referência 92

ANEXO VI – VIDA ÚTIL E RECAPAGEM DE PNEUS 93

1. Introdução 93
2. Valores de referência 93

ANEXO VII – PEÇAS E ACESSÓRIOS* 94

1. Introdução 94
2. Método de acompanhamento e cálculo 94
3. Resultados obtidos 94
4. Valores de referência 97

ANEXO VIII – CUSTOS AMBIENTAIS 98

1. Introdução 98
2. Valores de referência 100

ANEXO IX – DEPRECIAÇÃO* 101

1. Introdução 101
2. Depreciação de veículos 101

2.1 Método de Cole ... 101
2.2. Valores de referência para depreciação de veículos ... 101
3. Depreciação de edificações e equipamentos e mobiliário de garagem ... 102
4. Valores de referência ... 103
5. Depreciação de equipamentos de bilhetagem eletrônica e ITS ... 103
6. Depreciação dos veículos de apoio ... 104

ANEXO X – REMUNERAÇÃO DO CAPITAL IMOBILIZADO* ... **105**
1. Introdução ... 105
2. Remuneração do capital imobilizado em veículos ... 105
3. Remuneração do capital imobilizado em terrenos, edificações e equipamentos de garagem ... 106
4. Remuneração do capital imobilizado em equipamentos de bilhetagem e ITS ... 107
5. Remuneração do capital imobilizado em veículos de apoio ... 107
6. Remuneração do capital imobilizado em infraestrutura ... 108

ANEXO XI – CAPITAL INVESTIDO EM TERRENOS, EDIFICAÇÕES E EQUIPAMENTOS DE GARAGEM* ... **109**
1. Introdução ... 109
2. Definição da área de garagem em função da frota ... 109
3. Definição do capital investido em terrenos, edificações e equipamentos ... 110
3.1. Apropriação do valor do terreno específico por localidade ... 110
3.2. Definição dos custos de escritório, de oficina e de área externa ... 110
3.3. Caracterização dos custos de equipamentos conforme faixas de tamanho da empresa ... 110
4. Cálculo dos custos para uma garagem ... 111
5. Exemplo de cálculo dos custos e dos coeficientes de conversão para uma garagem de 100 veículos ... 113

ANEXO XII – FATORES DE UTILIZAÇÃO DE PESSOAL DE OPERAÇÃO E ENCARGOS SOCIAIS ... **114**
1. Introdução ... 114
2. Fatores de utilização de motoristas e de cobradores ... 114
3. Fator de utilização de despachantes e de fiscais ... 120
4. Fator de utilização físico ... 123
5. Valores de referência para FUT ... 123
6. Encargos sociais (ECS) ... 124

ANEXO XIII – MÉTODO PARA CÁLCULO DAS DESPESAS COM PESSOAL DE MANUTENÇÃO, ADMINISTRATIVO E DIRETORIA* 131

1. Introdução 131

2. Definição das faixas de tamanho de empresas 131

3. Detalhamento e dimensionamento das funções 131

4. Cálculo dos custos mensais de remuneração e benefícios 138

5. Cálculo dos percentuais das despesas com pessoal de manutenção, administrativo e diretoria em relação ao pessoal operacional 141

ANEXO XIV – REMUNERAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS 142

1. Introdução 142

2. Cálculo do Fator de Remuneração pelo Risco 143

3. Estrutura da Matriz de Riscos e Detalhamento 144

ANEXO XV – METODOLOGIA PARA CÁLCULO DO FATOR DE RISCO 153

1. Caracterização do risco 153

2. Classificação e modelos de avaliação dos riscos 154

3. Aplicação do modelo de risco 156

REFERÊNCIAS E NOTAS 163

REFERÊNCIAS 164

NOTAS 164

LISTA DE TABELAS 167

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS, SÍMBOLOS E VARIÁVEIS 171

LISTA DE ABREVIATURAS 172

LISTA DE SÍMBOLOS 173

LISTA DE VARIÁVEIS 174

GLOSSÁRIO 183

PREFÁCIO

Esta publicação é uma contribuição importante para melhoria do transporte público no Brasil, porque tem o potencial de auxiliar gestores públicos e a sociedade civil no debate sobre os custos dos serviços de transporte coletivo urbano por ônibus. Conforme estabelecido na Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei 12.587/2012), esse debate é fundamental para que cada cidade discuta os problemas, as soluções, os investimentos e as intervenções na mobilidade urbana, considerando as implicações em termos de custos e consequentemente do preço pago pelos usuários (tarifa pública).

Especialmente no contexto atual, a adoção de um novo método de referência nacional vai ao encontro das reivindicações por transparência absoluta e da busca pela eficiência máxima para enfrentar o desafio da retomada do crescimento. Essas reivindicações estão diretamente relacionadas às limitações acumuladas ao longo de quase 30 anos de adoção do método Geipot, que se tornou ultrapassado para expressar a complexidade tecnológica deste século. Nos últimos anos, observou-se uma série de questionamentos sobre o método Geipot e consequentemente houve muitos esforços para adaptá-lo e incorporar as mudanças nos insumos, tecnologias e componentes de custos do transporte público por ônibus no Brasil. Todavia, mesmo com esses esforços, são inúmeras as críticas em relação ao entendimento do processo de cálculo dos custos e da remuneração dos serviços prestados.

A aplicação do novo método afetará tanto a realidade dos contratos existentes quanto aqueles que serão celebrados no futuro. À curto prazo, é preciso ressaltar que a inserção deverá ocorrer mediante a construção de pactos entre as partes envolvidas. Por um lado, o poder concedente fixará tarifas públicas que estejam adequadas à capacidade de subsídio dos municípios, viabilizando um serviço de qualidade, contudo, não comprometendo os orçamentos de outras políticas públicas tão estratégicas quanto o transporte público. Por outro lado, os concessionários serão submetidos a controles cada vez mais compreensivos e que exigirão os mais elevados níveis de profissionalização e organização empresarial. Nesse sentido, será fundamental a definição de compromissos, de ambas as partes, para viabilizar ações de racionalização, priorização e reestruturação, que permitam atenuar eventuais reajustes tarifários. À médio e longo prazos, os novos contratos deverão incorporar estruturas de custos e de riscos condizentes com as condições definidas em editais da concessão dos serviços. Esses novos contratos poderão se utilizar de mecanismos diferenciados como fundos garantidores para viabilizar diferenciações consideráveis entre a tarifa pública e a tarifa de remuneração dos serviços.

Enfim, o método de cálculo dos custos do transporte público por ônibus cria uma oportunidade única para a transformação gradual da mobilidade urbana no Brasil. Caberá aos atores envolvidos estabelecer o melhor encaminhamento para que o método seja implantado como parte de um conjunto mais amplo de ações para a melhoria da qualidade de vida urbana.



APRESENTAÇÃO

A ideia de um modelo de planilha de cálculo de tarifa, que permita que os municípios possam recorrer a ele como parâmetro, dissipando a desconfiança sobre os cálculos tarifários, é tema antigo.

O que era antigo, no entanto, tornou-se emergencial após as manifestações de junho de 2013, que situaram a questão da metodologia de cálculo da tarifa entre os principais ingredientes na discussão sobre custo e qualidade do transporte público urbano.

Não por acaso ouviu-se à época acusações que vêm se repetindo há muito, como, por exemplo, a de que a forma de cálculo da tarifa é uma "caixa-preta", e que as prefeituras não divulgam os componentes que levaram ao cálculo final.

Mais que analisar as planilhas, é preciso entender de onde se originam os números que as alimentam, além de entender a origem dessa informação. Quais são os fatores que contribuem para a formação dos custos? Como é definida a remuneração das empresas prestadoras de serviços? Quais itens são considerados, e com que peso, contribuem para a formação do custo final? Como incidem as tecnologias embarcadas, a idade da frota, o tipo de combustível utilizado – se fóssil ou limpo – na formação do valor daquilo que será pago pelo usuário?

Essa história remete ao início dos anos 80, quando o Geipot-Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes/EBTU-Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos definiu uma forma de cálculo da tarifa de ônibus, ao desenvolver uma metodologia que culminou no lançamento das "Instruções Práticas para Cálculo de Tarifas de Ônibus Urbanos (BRASIL, 1983)".

Em 1993, novamente sob a coordenação do Geipot, formou-se um Grupo de Trabalho que contou com a participação ativa do Fórum Nacional de Secretários e Dirigentes Públicos de Transporte Urbano e Trânsito, da Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU) e da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), que desenvolveu estudos que redundaram numa atualização da metodologia, e que passou então a servir de orientação para o corpo técnico de diversas prefeituras de municípios brasileiros.

No entanto, de 1993 até hoje muitas coisas mudaram, como o acelerado crescimento das cidades, o aumento da complexidade da mobilidade urbana e os avanços acentuados da tecnologia a serviço do transporte e do trânsito. Nesses mais de vinte anos, portanto, tornou-se necessário um novo estudo que viesse não só determinar uma nova metodologia de cálculo dos custos, como também permitisse uma maior transparência e clareza de como isso é feito.

O Fórum Nacional de Secretários e Dirigentes Públicos de Transporte Urbano e Trânsito, em agosto de 2013, tomou a iniciativa de criar um grupo de trabalho para o desenvolvimento de estudo sobre referenciais de custos do transporte coletivo urbano de passageiros no âmbito dos municípios. A ANTP, indicada pelo Fórum, passou então a coordenar esse trabalho.

Na 66ª Reunião Geral da Frente Nacional de Prefeitos (FNP), em novembro de 2014, a ANTP, a FNP e a NTU firmaram um "Termo de Cooperação" para desenvolvimento de estudo com o fim de identificar as práticas utilizadas para Cálculo dos Custos dos Serviços de Transporte Público Urbano de Passageiros por Ônibus, bem como a forma como esses custos são remunerados pelos contratos de concessão em vigor.

Estes estudos, desenvolvidos por técnicos das entidades parceiras, secretários de transportes e setor empresarial, sob a coordenação da ANTP, redundaram no presente trabalho que agora é apresentado neste documento. Espelhando o atual momento vivido pelo transporte público urbano, não é um documento definitivo, mas dinâmico – com as experiências vivenciadas e os ajustes que se mostrarem necessários, ele necessitará ser atualizado de tempos em tempos.

Os objetivos são claros: auxiliar as administrações municipais na definição do valor do custo por passageiro transportado, informação fundamental no estabelecimento das políticas tarifárias que redundam nas tarifas de uso locais; permitir ao usuário conhecer e entender o cálculo dos custos envolvidos na produção do serviço de transporte coletivo urbano pelo modo sobre pneus - ônibus; definir uma justa remuneração que venha contribuir para a melhoria dos serviços e da garantia da qualidade.

O presente trabalho, esperamos, servirá não somente para uniformizar o conhecimento de todos sobre o mesmo tema – tanto do setor público, como do setor privado, que participaram ativamente na produção desse trabalho –, como também para garantir a necessária e devida transparência para um assunto tão essencial à vida de milhões de brasileiros.

Ailton Brasiliense Pires
Presidente da ANTP Associação Nacional dos Transportes Públicos



INTRODUÇÃO

Segundo estudo desenvolvido pelo (IPEA, 2013), nos últimos anos tem ocorrido no Brasil um crescimento acima da inflação das tarifas de transporte público por ônibus e um crescimento abaixo da inflação dos itens associados ao transporte privado. Esse estudo demonstra que os preços da gasolina tiveram alta acima da inflação entre 2000 e 2006, entretanto, desde então, com a política de manutenção dos preços dos combustíveis, têm subido a taxas menores do que a inflação. Entre 2000 e 2012 a gasolina subiu 122% e, por outro lado, o índice associado aos gastos com veículo próprio, que inclui despesas com a compra de carros novos e usados e motos, além de gastos com manutenção e tarifas de trânsito, teve alta de apenas 44%. Esse índice já vinha crescendo abaixo da inflação geral e as medidas de desoneração do setor automotivo dos últimos anos vieram reforçar essa tendência de barateamento do transporte individual, que chegou a uma redução significativa em termos reais no período. O estudo do IPEA conclui que o transporte privado tem ficado relativamente mais barato em relação ao transporte público no período de 2000 a 2012.

Ao longo da última década, a adoção de políticas e investimentos que priorizam o transporte privado em detrimento do transporte público, aliada ao barateamento dos meios de transporte privado (automóveis e motocicletas) e ao aumento de renda da população, vem prejudicando a competitividade do transporte público provocando a migração de passageiros para outros modos de transporte privado. Esse comportamento gerou um círculo vicioso de redução dos passageiros e aumento da tarifa do transporte público, que vem prejudicando a qualidade e, sobretudo, a imagem desse meio de transporte frente à sociedade.

Em junho de 2013 foi desencadeada uma série de manifestações populares cuja principal reivindicação era a redução das tarifas do transporte público urbano. Esses movimentos deixaram evidente a insatisfação da população com o valor cobrado das tarifas em relação ao nível do serviço prestado. Além de levantar questionamentos quanto à qualidade e transparência na prestação dos serviços de transporte coletivo nas cidades brasileiras, essa insatisfação trouxe à tona um debate fundamental sobre dois aspectos relacionados ao valor das tarifas cobradas. O primeiro diz respeito ao atual modelo de financiamento da operação do transporte público urbano por ônibus na maior parte das cidades, que hoje recai sobre os usuários diretos dos serviços, por meio dos recursos arrecadados pelas tarifas cobradas dos passageiros. O segundo aspecto está relacionado à forma como a tarifa é calculada, deixando sempre em evidência de que a planilha de cálculo das tarifas, a *Planilha Tarifária*, seria uma "caixa-preta", onde os dados não são facilmente identificados e entendidos.

A metodologia para o cálculo da tarifa na maior parte das cidades brasileiras está baseada no documento *Cálculo de Tarifas de Ônibus Urbanos: Instruções práticas atualizadas,* Manual Geipot (BRASIL, 1996), como ficou conhecido, que apresentou uma metodologia simples e de fácil utilização e foi adotado pela maioria dos municípios, principalmente, por aqueles que não dispunham de uma estrutura técnica capacitada para a realização de estudos tarifários. No entanto, com todas as mudanças sofridas pelos sistemas de transporte nos últimos 20 anos, torna-se cada vez mais necessária a aferição e calibração dos valores dos principais índices e parâmetros, de modo a refletir a realidade dos custos de cada sistema de transporte.

O objetivo deste documento é contribuir na elaboração de uma nova referência sobre a planilha de custos, atualizando a metodologia de cálculo dos custos de transporte coletivo urbano por ônibus com a abordagem de todos os aspectos envolvidos direta e indiretamente na produção dos serviços. Ainda, visa dar transparência à metodologia empregada e às informações necessárias para o cálculo dos custos

e, consequentemente, da tarifa do transporte coletivo urbano.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizadas duas fontes de informações sobre as planilhas de custo e as tarifas pública e de remuneração em vigor em diversas cidades brasileiras. A primeira delas consiste de um banco de dados elaborado pela ANTP a partir de consulta aos municípios em que foram fornecidas cópias dos editais de licitação, propostas comerciais vencedoras da licitação e contrato de concessão em vigência. Para os municípios em que a licitação não exigiu propostas comerciais, foi utilizada a planilha de custos utilizada como referência para definir a política tarifária. Esse levantamento buscou identificar o "preço de venda" atual dos serviços de transporte coletivo por ônibus no âmbito dos municípios. As informações coletadas dos documentos fornecidos pelos municípios foram utilizadas sem identificação de modo a manter o sigilo sobre todos os dados, motivo pelo qual os municípios não serão referenciados. O banco de dados resultante representa 50 contratos de concessão em vigor em 28 municípios brasileiros, que concentram 25% (62,6 milhões de habitantes) da população brasileira (IBGE, 2012).

A segunda fonte de informações consistiu de trabalho elaborado pela NTU, que compreendeu a coleta de dados, o estudo das características administrativas e operacionais das empresas, o levantamento e incorporação das inovações tecnológicas e a atualização do método existente de quantificação de custos. O trabalho foi desenvolvido com a contribuição de um grupo de profissionais e consultores, ao longo de 12 meses de discussões, baseadas em evidências técnicas e práticas que refletem a realidade do dia a dia da operação dos sistemas de transporte por ônibus.

Essas ricas fontes de informações e práticas metodológicas foram avaliadas, discutidas e consolidadas, durante dois anos e meio, por um grupo de técnicos coordenado pela ANTP, que reuniu representantes do Fórum Nacional de Secretários e Dirigentes Públicos de Mobilidade Urbana e da Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos, com apoio de assessoria especializada na área de economia, resultando neste documento técnico.

No primeiro capítulo deste documento são apresentados os dados operacionais utilizados no cálculo dos custos e da tarifa do transporte: passageiros, quilometragem percorrida, frota e outros indicadores associados.

O capítulo 2 traz a metodologia propriamente dita para o cálculo dos custos, apresentando a estrutura da planilha, a formulação para os cálculos e os índices, parâmetros e preços a serem utilizados.

No capítulo 3 são identificados os preços dos insumos utilizados para o cálculo dos custos, com a indicação da forma de obtenção desses preços de forma sistemática e por intermédio de fontes reconhecidas e confiáveis.

O capítulo 4 traça um esboço sobre a Política Tarifária a ser definida por cada municipalidade, a partir da conceituação de custo por passageiro transportado, tarifa pública e tarifa de remuneração.

O capítulo 5 apresenta a planilha resumo com a composição do custo total, no padrão utilizado rotineiramente para publicação do cálculo da tarifa.

Finalmente, no capítulo 6 são destacadas algumas recomendações relativas à aplicação da metodologia, índices e parâmetros apresentados neste documento técnico de forma responsável e consciente, abordando ainda aspectos relativos à continuidade dos trabalhos aqui apresentados.



1. DADOS OPERACIONAIS

Neste primeiro capítulo são definidos e detalhados os principais dados operacionais necessários para a apuração dos custos e para o cálculo tarifário.

1.1. 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).

1.1.1. PASSAGEIROS TRANSPORTADOS (PT)

Os passageiros transportados, no entanto, são utilizados para o dimensionamento da oferta dos serviços de transporte o que, consequentemente, reflete na quilometragem operacional que será abordada no item 1.2.

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 mais frequentes são:

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

A análise da demanda transportada de acordo com as categorias tarifárias é particularmente relevante em sistemas que possuem diversas tarifas públicas para diferentes tipos de uso, limitações, integrações, 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, conforme será detalhado no item 1.1.2.

Para atenuar os efeitos da variação temporal da demanda ao longo dos meses do ano (sazonalidade), é importante considerar a média aritmética dos 12 meses anteriores ao mês no qual está sendo realizado o levantamento. Caso o serviço tenha menos de um ano ou não disponha das informações, deve ser considerado o maior período disponível.

1.1.2. 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) será obtida da seguinte maneira:

- Quantifica-se o número de passageiros (PAS_m) que pagam a tarifa pública vigente (TPU_m) ou tarifa integral, no mês m;
- Identifica-se o número de passageiros transportados ($PAS_m^{[d]}$) nas diversas categorias de desconto (d), sendo o nível de desconto ($DES^{[d]}$) em relação a TPU_m;
- Multiplica-se o número de passageiros de cada categoria de desconto ($PAS_m^{[d]}$) pelo respectivo fator de equivalência ($1\text{-}DES^{[d]}$); e

- Soma-se o número de passageiros com tarifa integral aos resultados dos produtos dos passageiros com desconto pelos respectivos fatores de equivalência, conforme apresentado na Equação 1.1.

$$PE_m = PAS_m + \sum_{d=1}^{D} \left((1 - DES^{[d]}) * PAS_m^{[d]} \right)$$

(Equação 1.1)

Onde:

- PE_m é o número de passageiros equivalentes em relação à tarifa pública de referência vigente no mês m;
- PAS_m é o número de passageiros que pagam integralmente a tarifa pública de referência vigente no mês m;
- $DES^{[d]}$ é o nível de desconto da categoria de passageiros d;
- D é o número de categorias de passageiros; e
- $PAS_m^{[d]}$ é o número de passageiros da categoria d, que pagam a tarifa pública de referência vigente no mês m com desconto $DES^{[d]}$.

Alternativamente, PE pode ser computado tendo como base a Receita Média Mensal Total do Sistema (RT_m) e a Tarifa Pública de Referência Vigente (TPU_m). Matematicamente, a Equação 1.2 apresenta esse cálculo.

$$PE_m = \frac{RT_m}{TPU_m}$$

(Equação 1.2)

Onde:

- PE_m é o número de passageiros equivalentes em relação à tarifa pública de referência vigente no mês m;
- RT_m é a receita média total do sistema no mês m; e
- TPU_m é a tarifa pública de referência vigente no mês m.

A receita mensal total do sistema (RT_m) é a somatória de todas as receitas, considerando a média de passageiros pagantes de um determinado tipo de tarifa pública i vigente. Matematicamente, a Equação 1.3 expressa essa operação.

$$RT_m = \sum_{i=1}^{N} (PP_{m;i} * TP_{m;i})$$

(Equação 1.3)

Onde:

- RT_m é a receita total do sistema no mês m;
- $PP_{m;i}$ é o número de passageiros que pagaram a tarifa pública i no mês m;
- N é o número de tipos de tarifas públicas; e
- $TP_{m;i}$ é a tarifa pública i vigente no mês m.

Uma vez obtido o número de passageiros equivalentes em relação à tarifa pública de referência vigente no mês m (PE_m), computa-se a média aritmética para o período de análise, conforme apresentado na Equação 1.4.

$$PE = \frac{\sum_{m=1}^{M} PE_m}{M}$$

(Equação 1.4)

Onde:

- PE é a média mensal de passageiros pagantes equivalentes;
- PE_m é o número de passageiros equivalentes em relação à tarifa pública de referência vigente no mês m; e
- M é o número de meses do período de análise.

Caso os operadores, espontaneamente, pratiquem *descontos nas tarifas públicas*, deverão ser utilizados os valores oficiais para o cálculo da receita mensal e, consequentemente, da média mensal de passageiros pagantes equivalentes. Ou seja, os valores com descontos

praticados, por conta e risco do operador, não devem ser utilizados como referência.

No Anexo I é apresentado um exemplo detalhado de cálculo de *PE* para casos hipotéticos, com a descrição dos passos para realização do cálculo.

1.2. 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 as garagens das empresas operadoras ou terminais/estações e os pontos iniciais/finais das linhas de ônibus.

A projeção da quilometragem é feita para o período de análise futura. Normalmente, projeta-se os 12 meses seguintes considerando a quilometragem calculada por tipo de dia e projetada pela quantidade de dias-tipo.

Inicialmente, para obter a quilometragem programada por tipo de dia ($KM_{m;k}$), considera-se a extensão e a quantidade de viagens programadas de cada linha de ônibus e para cada tipo de dia de operação (dias úteis, sábados e domingos ou feriados). Se as viagens forem computadas com base no conceito de viagem completa (ida e volta), a extensão da linha deverá ser a soma dos percursos nos dois sentidos. Caso o número de viagens seja computado por sentido, as extensões também deverão ser lançadas por cada um dos sentidos (viagem unidirecional). A Equação 1.5 expressa matematicamente esse cálculo. Caso existam quadros de horários para períodos atípicos, esses deverão ser considerados nos cálculos.

$$KM_{m;k} = \sum_{l=1}^{L} KL_{m;k;l} * KV_{m;k;l}$$

(Equação 1.5)

Onde:

- $KM_{m;k}$ é a extensão programada em um tipo de dia de operação k no mês m;
- $KL_{m;k;l}$ é a extensão quilométrica da linha de ônibus l em um tipo de dia de operação k, no mês m;
- $KV_{m;k;l}$ é a quantidade de viagens programadas para linha de ônibus l em um tipo de dia de operação k no mês m; e
- L é o número de linhas/serviços de ônibus do sistema.

Em seguida será calculada a quilometragem programada mensal (KP_m) considerando a quantidade de dias por tipo de dia (dias úteis, sábados e domingos ou feriados) de cada mês. A este valor será adicionada a quilometragem improdutiva média mensal, que deve considerar todos os deslocamentos entre a garagem e os pontos terminais das linhas, bem como as viagens não comerciais (sem o transporte de passageiros, por exemplo, especiais, reservados, recolhimentos programados no período entrepicos, viagens de transferência, etc). Dependendo da localização da garagem em relação aos pontos terminais das linhas e dos esquemas operacionais específicos de cada sistema, a quilometragem improdutiva costuma ser considerada nos cálculos como um percentual da quilometragem produtiva. Na Equação 1.6 é demonstrado o cálculo da quilometragem programada mensal.

$$KP_m = IK_m + \sum_{k=1}^{K} (KM_{m;k} * QD_{m;k})$$

(Equação 1.6)

Onde:

- KP_m é a quilometragem programada no mês m;
- K é o número total de tipos de dias de operação;
- $KM_{m;k}$ é a extensão programada em um tipo de dia de operação k no mês m;
- $QD_{m;k}$ é a quantidade de dias de operação tipo k no mês m; e
- IK_m é a quilometragem improdutiva no mês m.

Finalmente, para calcular a Média Mensal de Quilometragem Programada (KP) será utilizada a média do total da quilometragem programada para o período de análise que considera os efeitos da variação temporal da demanda ao longo dos meses do ano (sazonalidade) e a variação da demanda por tipo de dia. Matematicamente a Equação 1.7 expressa essa operação.

$$KP = \frac{\sum_{m=1}^{M} KP_m}{M}$$

(Equação 1.7)

Onde:

- KP é a média mensal da quilometragem programada;
- KP_m é a quilometragem programada no mês m; e
- M é o número de meses do período de análise.

O Anexo II apresenta um exemplo detalhado de cálculo de KP para um caso hipotético. São descritos os passos para realização do cálculo. Caso os dados de programação sejam disponibilizados para cada tipo de veículo z, as Equações 1.5, 1.6 e 1.7 podem ser aplicadas para obter a média mensal de quilometragem programada para o tipo z de veículo (KP_z).

1.3. FROTA TOTAL (FT)

A Frota Total é composta pelos veículos necessários ao atendimento adequado do serviço de transporte, sendo dividida em Frota Operante e Frota Funcional. As subseções seguintes descrevem a classificação e o cálculo da frota.

1.3.1. CLASSIFICAÇÃO DOS 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.

Além da classificação dos veículos proposta pela ABNT, outras características e itens de conforto implicam em diferentes preços dos veículos e, consequentemente, trarão reflexo no cálculo dos custos do serviço de transporte. Como exemplo destes diferenciais, podemos citar o tipo de transmissão utilizada (manual ou automática) e a utilização de ar-condicionado nos veículos, que vem sendo ampliada nas cidades brasileiras como forma de compensar o clima quente e tropical, conforme mostra a Tabela 1.1. Assim, é de fundamental importância que a frota total seja classificada em categorias de modo a constituir uma matriz que aborde todas as características relevantes.

Tabela 1.1: 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 em pé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia.	8	9,6
MIDIÔNIBUS	Mínimo de 40 passageiros, sentados e em pé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia.	10	11,5
ÔNIBUS BÁSICO	Mínimo de 70 passageiros, sentados e em pé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia.	16	14
ÔNIBUS PADRON	Mínimo de 80 passageiros, sentados e em pé, 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: Especificações técnicas para fabricação de veículos de características urbanas para transporte coletivo de passageiros (ABNT NBR 15570:2009).

1.3.2. CÁLCULO DA FROTA

Considerando as classes de veículos (Tabela 1.1) e as combinações possíveis em relação à disponibilidade de transmissão (manual ou automática) e a existência ou não de ar-condicionado, podem ocorrer 28 tipos de veículos, conforme apresentado na Tabela 1.2, ou seja, cada tipo de veículo z, é a combinação de uma classe de veículo, com ou sem ar-condicionado e com ou sem transmissão automática. Matematicamente, a Equação 1.8 representa o cálculo da frota total.

Tabela 1.2: Frota por Tipo de Veículo z

CLASSES DE VEÍCULOS	SEM AR-CONDICIONADO		COM AR-CONDICIONADO	
	SEM TRANSMISSÃO AUTOMÁTICA	COM TRANSMISSÃO AUTOMÁTICA	SEM TRANSMISSÃO AUTOMÁTICA	COM TRANSMISSÃO AUTOMÁTICA
MICRO-ÔNIBUS	$FT_{z=1}$	$FT_{z=8}$	$FT_{z=15}$	$FT_{z=22}$
MINIÔNIBUS	$FT_{z=2}$	$FT_{z=9}$	$FT_{z=16}$	$FT_{z=23}$
MIDIÔNIBUS	$FT_{z=3}$	$FT_{z=10}$	$FT_{z=17}$	$FT_{z=24}$
ÔNIBUS BÁSICO	$FT_{z=4}$	$FT_{z=11}$	$FT_{z=18}$	$FT_{z=25}$
ÔNIBUS PADRON	$FT_{z=5}$	$FT_{z=12}$	$FT_{z=19}$	$FT_{z=26}$
ÔNIBUS ARTICULADO	$FT_{z=6}$	$FT_{z=13}$	$FT_{z=20}$	$FT_{z=27}$
ÔNIBUS BIARTICULADO	$FT_{z=7}$	$FT_{z=14}$	$FT_{z=21}$	$FT_{z=28}$

$$FT = \sum_{z=1}^{Z} FT_z$$

(Equação 1.8)

Onde:

- FT é a frota total;
- z é o tipo de veículo sob análise;
- FT_z é a frota total para o tipo de veículo z; e
- Z é a quantidade de tipos de veículos sob análise.

A frota total corresponde à soma da frota operante com a frota funcional, e também é expressa pela Equação 1.9.

$$FT = FO + FF$$

(Equação 1.9)

Onde:

- FO é frota operante, que é composta dos veículos que operam simultaneamente, para que sejam cumpridas as viagens programadas do sistema; e
- 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.

1.4. INDICADORES

Alguns indicadores são utilizados para permitir a comparação entre sistemas de transporte coletivo por ônibus de tamanhos diferentes e demonstram de forma pontual ou evolutiva a produtividade de cada sistema.

Estes indicadores permitem, por exemplo, verificar de forma rápida se um sistema de transporte tem uma demanda compatível com a quantidade de viagens que realiza ou, ainda, se a frota é bem aproveitada durante o período operacional.

A seguir são detalhados os três indicadores que são mais utilizados.

1.4.1. ÍNDICE DE PASSAGEIROS POR QUILÔMETRO (IPK)

Resulta da divisão da média mensal de passageiros transportados pela média mensal da quilometragem operacional programada. Quanto maior esse indicador, maior é a produtividade do serviço de transporte, ou seja, quanto mais passageiros forem transportados com menos quilometragem, melhor. A Equação 1.10 representa essa operação.

$$IPK = \frac{PT}{KP}$$

(Equação 1.10)

Onde:

- IPK é o índice de passageiros transportados por quilômetro;
- PT é a média mensal de passageiros transportados, conforme descrito no item 1.1.1; e
- KP é a média mensal da quilometragem programada, conforme demonstrado na Equação 1.7.

Além do IPK que avalia o resultado operacional, também é possível calcular o $IPKe$ econômico, resultado da divisão da média mensal de passageiros equivalentes pela média mensal da quilometragem programada. Nesse caso o $IPKe$ será igual ou menor que o anterior e a Equação 1.11 representa essa operação.

$$IPK_e = \frac{PE}{KP}$$

(Equação 1.11)

Onde:

- IPK_e é o índice de passageiros equivalentes por quilômetro;
- PE é a média mensal de passageiros pagantes equivalentes; e
- KP é a média mensal da quilometragem programada.

1.4.2. PERCURSO MÉDIO MENSAL (PMM)

O percurso médio mensal é outro indicador relacionado à produtividade do serviço de transporte. Nesse caso quanto maior o indicador, melhor a utilização da frota na operação.

O PMM é o resultado da divisão da média mensal da quilometragem programada pela frota operante. A Equação 1.12 representa essa operação.

$$PMM = \frac{KP}{FO}$$

(Equação 1.12)

Onde:

- PMM é o percurso médio mensal;
- KP é a média mensal da quilometragem programada; e
- FO é a frota operante.

1.4.3. PASSAGEIROS TRANSPORTADOS POR VEÍCULO POR DIA (PVD)

Resulta da divisão da média mensal de passageiros transportados para o período de análise pela frota operante e pela quantidade média de dias do mesmo período. A Equação 1.13 representa essa operação.

$$PVD = \frac{PT}{FO * ND}$$

(Equação 1.13)

Onde:

- PVD é o número de passageiros transportados por veículo por dia;
- PT é a média mensal de passageiros transportados;
- FO é a frota operante; e
- ND é a quantidade média de dias por mês para o período de análise.

1.4.4. PASSAGEIROS EQUIVALENTES POR VEÍCULO (PMV)

Resulta da divisão da média mensal de passageiros pagantes equivalentes para o período de análise pela frota operante. A Equação 1.14 representa essa operação.

$$PMV = \frac{PE}{FO}$$

(Equação 1.14)

Onde:

- PMV é o número de passageiros equivalentes por veículo;
- PE é a média mensal de passageiros pagantes equivalentes; e
- FO é a frota operante.



2. ESTRUTURA DA 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 2.1 apresenta matematicamente a composição dos custos.

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

(Equação 2.1)

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; e
- 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.

2.1. 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 2.2.

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

(Equação 2.2)

Cada um desses componentes do CV utiliza coeficientes de consumo como referência. Para o cálculo desses coeficientes de consumo, devem ser utilizados critérios de medição específicos. Não se recomenda a utilização de relatórios contábeis, tendo em vista que variam, significativamente, as políticas de compra e de estoque das empresas. Além desses componentes, podem existir mudanças tecnológicas que levem à utilização de novos insumos que devem passar a ser considerados no cálculo do CV.

Nos subitens a seguir, são descritas as particularidades de cada um dos componentes do custo variável e a forma de cálculo correspondente.

2.1.1. 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 Anexo III descreve um método para esse fim.

O custo mensal de combustível é apurado através da multiplicação do preço do combustível (OLD) pelo coeficiente de consumo médio ponderado para o tipo z de veículo ($\overline{\sigma}_z$) e pela média mensal de quilometragem programada (KP).

A Equação 2.3 apresenta matematicamente o cálculo do custo do combustível (CMB).

$$CMB = OLD * \sum_{z=1}^{Z} (\overline{\sigma}_z * KP_z)$$

(Equação 2.3)

Onde:

- CMB é o custo mensal de combustível;
- OLD é o preço do óleo diesel;
- z é o tipo de veículo sob análise;
- Z é a quantidade de tipos de veículos sob análise;
- $\overline{\sigma}_z$ é o coeficiente de consumo médio de óleo diesel para o tipo z de veículo; e
- KP_z é a média mensal de quilometragem programada para o tipo z de veículo.

Tendo em vista que alguns sistemas não possuem os dados desagregados da quilometragem programada por tipo de veículo, pode-se calcular o consumo de combustível aplicando-se a Equação 2.4. Nela, adota-se um coeficiente de consumo médio ponderado para toda a frota, conforme definido na Equação 2.5. O Anexo III apresenta valores de referência para os coeficientes de consumo de combustível por tipo de veículo ($\overline{\sigma}_z$).

$$CMB = \hat{\sigma} * OLD * KP$$

(Equação 2.4)

$$\hat{\sigma} = \frac{\sum_{z=1}^{Z} (\overline{\sigma}_z * FT_z)}{FT}$$

(Equação 2.5)

Onde:

- CMB é o custo mensal de combustível;
- $\hat{\sigma}$ é o coeficiente de consumo médio de óleo diesel ponderado para toda a frota;
- OLD é o preço do óleo diesel;

- KP é a média mensal de quilometragem programada para toda a frota;
- $\overline{\sigma}_z$ é o coeficiente de consumo médio de óleo diesel ponderado para o tipo z de veículo;
- FT_z é a frota total para o tipo de veículo z;
- z é o tipo de veículo sob análise;
- Z é a quantidade de tipos de veículos sob análise; e
- FT é a frota total.

2.1.2. 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 2.6 apresenta matematicamente o cálculo do custo dos lubrificantes (CLB).

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

(Equação 2.6)

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; e
- KP é a média mensal de quilometragem programada para toda a frota.

O Anexo IV 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).

2.1.3. 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 ureia 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. A Equação 2.7 apresenta matematicamente o cálculo do custo do ARLA 32 (CAR).

$$CAR = \delta * ARL * \sum_{z=1}^{Z} (\overline{\sigma}_z * KP_z)$$

(Equação 2.7)

Onde:

- CAR é o custo mensal do ARLA 32;
- δ é o coeficiente de correlação entre o consumo do ARLA 32 e o do óleo diesel;
- ARL é o preço do ARLA 32;
- z é o tipo de veículo sob análise;
- Z é a quantidade de tipos de veículos sob análise;
- $\overline{\sigma}_z$ é o coeficiente de consumo médio de óleo diesel para o tipo z de veículo; e
- KP_z é a média mensal de quilometragem programada para o tipo z de veículo.

Analogamente ao custo mensal do combustível, pode-se quantificar o custo do ARLA 32 considerando a quilometragem produzida da frota total, conforme Equação 2.8.

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

(Equação 2.8)

Onde:

- CAR é o custo mensal do ARLA 32;
- δ é o coeficiente de correlação do consumo do ARLA 32 ao consumo do óleo diesel;
- $\hat{\sigma}$ é o coeficiente de consumo médio de óleo diesel ponderado para toda a frota;
- ARL é o preço do ARLA 32; e
- KP é a média mensal de quilometragem programada para toda a frota.

O Anexo V apresenta valores de referência para o coeficiente de correlação do consumo do ARLA 32 em relação ao consumo do óleo diesel (δ).

2.1.4. 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 número de pneus utilizados para cada classe de veículos é apresentado na Tabela 2.1, influenciando também esse item de custos variáveis.

Tabela 2.1: Especificações de pneus por classe de veículo

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

A Equação 2.9 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 2.9)

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;
- PNU_z é o preço dos pneus novos para cada tipo de veículo z;
- REC_z é o custo da recapagem dos pneus para cada tipo de veículo z;
- VDU_z 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; e
- FT_z é a frota total para o tipo de veículo z.

O custo de pneus (PNU_z) é calculado através da multiplicação do preço unitário do pneu pelo número de pneus do veículo, conforme Equação 2.10.

$$PNU_z = PPU_z * NPN_z$$

(Equação 2.10)

Onde:

- PNU_z é o preço dos pneus novos para cada tipo de veículo z;
- PPU_z é o preço unitário do pneu para o tipo de veículo z; e
- NPN_z 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 2.11.

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

(Equação 2.11)

Onde:

- REC_z é o custo da recapagem dos pneus para cada tipo de veículo z;

- β é o número de recapagens dos pneus;
- z é o tipo de veículo sob análise;
- PRE_z é o preço unitário de recapagem dos pneus para o tipo de veículo z; e
- NPN_z é o número de pneus por tipo de veículo z.

O Anexo VI apresenta os valores de referência para o número de recapagens (β) e da vida útil dos pneus (VDU_z).

2.1.5. 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; e
- Qualidade da mão de obra operacional.

Com o aumento dos congestionamentos e a consequente redução da velocidade operacional dos veículos de transporte coletivo, as condições de circulação tornaram-se mais severas.

Tomando como base o método proposto, 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 (μ) e pela frota em cada faixa etária, conforme apresentado matematicamente na Equação 2.12.

$$CPA = \frac{\sum_t (\mu_t * FT_t)}{12} * VEC^{[básico]}$$

(Equação 2.12)

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;
- $VEC^{[básico]}$ é o preço médio ponderado do ônibus básico novo; e
- FT é a frota total.

O Anexo VII apresenta o método de acompanhamento dos custos e os valores de referência para o coeficiente de consumo anual de peças e acessórios (μ_t).

2.1.6. 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 a 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 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 2.13 representa o cálculo dos custos ambientais.

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

(Equação 2.13)

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; e
- FT é a frota total.

O Anexo VIII apresenta os valores de referência para o coeficiente α.

2.1.7. 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 2.14.

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

(Equação 2.14)

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; e
- CAB é o custo ambiental mensal.

Aplicando-se as equações de cada uma das seis parcelas apresentadas na Equação 2.14, obtém-se o detalhamento dos custos variáveis conforme matematicamente expresso na Equação 2.15 e na Equação 2.16.

$$CV = \left\{[OLD + (\delta * ARL)] * \left[\sum_{z=1}^{Z} (\overline{\sigma}_z * KP_z)\right]\right\} + \left\{\left[(\varphi * OLD) + \left(\frac{1}{FT} * \sum_{z=1}^{Z} \left(\frac{PNU_z + REC_z}{VDU_z} * FT_z\right)\right)\right] * KP\right\} + \left\{\left[\left(\sum_t (\mu_t * FT_t)/FT\right) + (\alpha * FT)\right] * VEC^{[básico]}/12\right\}$$

(Equação 2.15)

$$CV = \left\{[(\hat{\sigma} + \varphi) * OLD] + [\delta * \hat{\sigma} * ARL] + \left[\frac{1}{FT} * \sum_{z=1}^{Z} \left(\frac{PNU_z + REC_z}{VDU_z} * FT_z\right)\right]\right\} * KP + \left\{\left[\left(\sum_t (\mu_t * FT_t)/FT\right) + (\alpha * FT)\right] * VEC^{[básico]}/12\right\}$$

(Equação 2.16)

Onde:

- CV é o custo variável por mês;
- OLD é o preço do óleo diesel;
- δ é o coeficiente de correlação do consumo do ARLA 32 ao consumo do óleo diesel;
- ARL é o preço do ARLA 32;
- z é o tipo de veículo sob análise;
- Z é a quantidade de tipos de veículos que compõem a frota;
- $\overline{\sigma}_z$ é o coeficiente de consumo médio de óleo diesel para o tipo z de veículo;

- KP_z é a média mensal de quilometragem programada para o tipo z de veículo;
- φ é o coeficiente de correlação do custo de lubrificante com o preço do óleo diesel;
- FT é a frota total;
- PNU_z é o preço dos pneus novos para cada tipo de veículo z;
- REC_z é o custo da recapagem dos pneus para cada tipo de veículo z;
- VDU_z é a vida útil (quilômetros) dos pneus para cada tipo de veículo z;
- FT_z é a frota total para o tipo de veículo z;
- KP é a média mensal de quilometragem programada para toda a frota;
- μ_t é o coeficiente de consumo anual de peças e acessórios para a faixa etária z;
- VEC é o preço médio ponderado do ônibus novo;
- α é o fator de correlação entre os custos ambientais;
- $VEC^{[básico]}$ é o preço médio ponderado do ônibus básico novo; e
- $\hat{\sigma}$ é o coeficiente de consumo médio de óleo diesel ponderado para toda a frota.

2.2. 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).

Os subitens seguintes detalham a forma de cálculo e as particularidades de cada um dos componentes do custo fixo.

2.2.1. DEPRECIAÇÃO (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 2.17 representa matematicamente essa composição dos custos fixos relativos a depreciação.

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

(Equação 2.17)

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; e
- 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.

2.2.1.1. 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 ($VEC_z^{[\emptyset]}$) e pela quantidade de veículos ($FT_{z;t}$) 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 2.18 representa matematicamente a estimativa do custo de depreciação mensal dos veículos (DVE).

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

(Equação 2.18)

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;
- VUV_z 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; e
- $FT_{z;t}$ 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, que é descrito no Anexo IX. Os valores de referência para os coeficientes de depreciação anual ($\lambda_{z;t}$) também são apresentados nesse anexo.

2.2.1.2. 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 2.19 explicita matematicamente o cálculo da depreciação mensal de Edificações, Equipamentos e Mobiliário de Garagem:

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

(Equação 2.19)

Onde:

- DED é a depreciação mensal de edificações e dos equipamentos e mobiliário de garagem;
- ϖ 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);
- τ 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; e
- *FT* é a frota total.

O Anexo IX detalha como podem ser calculados os coeficientes de depreciação anual das edificações e dos equipamentos e mobiliário de garagem.

Essa abordagem para a depreciação de edificações e equipamentos de garagem não será aplicada se as instalações e/ou equipamentos utilizados não forem próprios, devendo ser observadas as recomendações a seguir, detalhadas no item 2.2.6:

- Locação das instalações e equipamentos de garagem devem ser considerados os desembolsos mensais de locação em substituição à depreciação das edificações e equipamentos;
- Locação das instalações e aquisição de equipamentos de garagem – devem ser consideradas as duas formas de apuração dos custos:
  - » Para as edificações locadas, considerar o valor mensal da locação como item de custo mensal; e
  - » Para os equipamentos adquiridos, determinar o total investido e calcular a depreciação mensal.

2.2.1.3. 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 2.20 explicita matematicamente o cálculo dessa depreciação.

$$DEQ = \chi \quad * TCB * VEC^{|básico|} * \frac{FT}{12}$$

(Equação 2.20)

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; e
- *FT* é a frota total.

O Anexo IX detalha como podem ser calculados os coeficientes de depreciação anual dos equipamentos de bilhetagem eletrônica e ITS.

É importante destacar que, caso a opção da cidade seja de locação de equipamentos de bilhetagem e ITS devem ser considerados os custos mensais de locação em substituição à depreciação dos equipamentos de bilhetagem e ITS e apropriá-los no item relativo à locação dos equipamentos e sistemas de bilhetagem e ITS, conforme descrito no item 2.2.5. Pode-se também considerar as duas formas de apuração dos custos, de acordo com a origem dos equipamentos:

- Equipamentos locados – considerar o valor da locação como item de custo mensal; e
- Equipamentos adquiridos – apurar o total investido e calcular a depreciação mensal.

2.2.1.4. 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 2.21 explicita matematicamente o cálculo dessa depreciação.

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

(Equação 2.21)

Onde:

- DVA é a depreciação mensal dos veículos de apoio;
- CVA_a é valor investido nos veículos de apoio tipo a;
- VUA_a é a vida útil dos veículos de apoio tipo a;
- VUR_a é o valor residual dos veículos de apoio tipo a;

O Anexo IX apresenta os valores de referência para a vida útil e do residual dos veículos de apoio.

É importante destacar que, caso a opção da cidade seja de locação de veículos de apoio, devem ser considerados os custos mensais de locação em substituição à depreciação. Assim, são contabilizados no item relativo à locação dos veículos de apoio, conforme descrito no item 2.2.7. Pode-se também considerar as duas formas de apuração dos custos, de acordo com a origem dos equipamentos:

- Equipamentos locados – considerar o valor da locação como item de custo mensal; e
- Equipamentos adquiridos – apurar o total investido e calcular a depreciação mensal.

2.2.1.5. 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 2.22 expressa matematicamente o cálculo do valor mensal da depreciação da infraestrutura.

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

(Equação 2.22)

Onde:

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

2.2.2. 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). Também é conhecida como taxa média do *over* que regula diariamente as operações interbancárias. 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 2.23)

A taxa de remuneração adotada deve ser fixada na licitação, além da consideração das particularidades de cada um dos componentes remunerados, conforme expresso na Equação 2.24.

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

(Equação 2.24)

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; e
- RIN é a remuneração do capital imobilizado em infraestrutura.

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

2.2.2.1. 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 2.25 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 2.25)

Onde:

- RVE é a remuneração do capital imobilizado em veículos;
- Z é a quantidade de tipos de veículos sob análise;
- VUV_z é a vida útil do veículo da classe z;
- $\kappa_{z;t}$ 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;
- $FT_{z;t}$ é a frota total do tipo de veículo z e faixa etária t-1 a t; e
- VEC_z é o preço do ônibus novo do tipo z.

O Anexo X descreve o método para o cálculo dos coeficientes de remuneração anual do capital imobilizado em veículos, por faixa etária, e por classe de veículo, considerando a TRC.

2.2.2.2. 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 2.26 expressa matematicamente o cálculo da RTE.

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

(Equação 2.26)

Onde:

- RTE é a remuneração do capital imobilizado em terrenos, edificações e equipamentos;
- ρ é o coeficiente de remuneração anual do capital imobilizado em terrenos;
- ε é o coeficiente de remuneração anual do capital imobilizado em edificações;
- η é o coeficiente de remuneração 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; e
- FT é a frota total.

O Anexo X estabelece os 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.

2.2.2.3. REMUNERAÇÃO DO ALMOXARIFADO (RAL)

Correlacionando-se o estoque necessário em almoxarifado 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 2.27 expressa matematicamente o cálculo dessa remuneração.

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

(Equação 2.27)

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); e
- CPA é o custo mensal de peças e acessórios, que é calculado por meio da Equação 2.12.

2.2.2.4. 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 2.28 expressa matematicamente o cálculo dessa remuneração.

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

(Equação 2.28)

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; e
- FT é a frota total.

O Anexo X estabelece o método de cálculo do fator de remuneração de equipamentos de bilhetagem e ITS (FRE).

Conforme já destacado no item 2.2.1.3, caso a opção da cidade seja de locação de equipamentos de bilhetagem e ITS, devem ser considerados apenas os custos mensais de locação em substituição à remuneração dos equipamentos de bilhetagem e ITS conforme descritos no item 2.2.5.

2.2.2.5. 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 2.29 expressa matematicamente o cálculo dessa remuneração.

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

(Equação 2.29)

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; e
- FT é a frota total.

O Anexo X estabelece o método de cálculo do fator de remuneração dos veículos de apoio (*FRV*).

2.2.2.6. REMUNERAÇÃO DA INFRAESTRUTURA (RIN)

Conforme detalhado no item 2.2.1.5, 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 2.30 expressa matematicamente o cálculo dessa remuneração.

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

(Equação 2.30)

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; e
- *VIN* é o valor do investimento em infraestrutura.

O Anexo X estabelece o método de cálculo do fator de remuneração da infraestrutura (*FRI*).

2.2.3. 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 (motoristas, cobradores e fiscais/despachantes), 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 2.31.

$$CPS = DOP + DMA$$

(Equação 2.31)

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

2.2.3.1. 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 (motoristas, cobradores, despachantes e fiscais). A Equação 2.32 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. O Anexo XII descreve o procedimento de cálculo dos fatores de utilização.

$$DOP = SOP + BOP$$

(Equação 2.32)

Especificamente no caso dos salários, há ainda a incidência dos encargos sociais (*ECS*), que estão diretamente ligados à legislação trabalhista vigente. A Equação 2.33 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 2.33)

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; e
- FO é a frota operante.

Os benefícios são custos indiretos de pessoal e incluem 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 2.34, 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 2.34)

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; e
- FO é a frota operante.

2.2.3.2. CUSTO COM PESSOAL DE MANUTENÇÃO, ADMINISTRATIVO E DIRETORIA (DMA)

Esse custo é calculado em função do tamanho da empresa e das despesas relacionadas ao pessoal de operação (DOP). Para tanto, aplica-se um percentual específico para cada faixa de tamanho de empresa. Matematicamente, a Equação 2.35 estabelece essa correlação.

$$DMA = DOP * \theta$$

(Equação 2.35)

Onde:

- DMA é o custo mensal com o pessoal de manutenção, administrativo e diretoria; e
- DOP é o custo relacionado ao Pessoal de Operação;

- θ é o percentual de referência incidente sobre as despesas relacionadas ao pessoal de operação.

O Anexo XIII descreve o método e os valores de referência para este parâmetro.

2.2.4. 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 2.36.

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

(Equação 2.36)

2.2.4.1. 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:

- Equipamentos de segurança;
- Material de consumo:
  - » Material de limpeza;
  - » Material de escritório;
  - » Material de consumo em informática; e
  - » Material de manutenção predial.
- Despesas médicas obrigatórias (exames admissionais, demissionais e periódicos);
- Serviços de Conservação e Manutenção;
- Serviços públicos:
  - » Água e esgoto;
  - » Energia elétrica;
  - » Correios;
- Serviços de comunicação:
  - » Telefone;
  - » Rádio;
  - » Internet;
- Fretes e carretos;
- Treinamento de pessoal;
- Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU);
- Livros e periódicos;
- Transporte de valores nas garagens;
- Serviços terceirizados de segurança patrimonial e portaria;
- Serviços terceirizados de lavagem de veículos;
- Serviços terceirizados de manutenção predial;
- Serviços terceirizados de despachante administrativo;
- Serviços terceirizados na área contábil;
- Serviços terceirizados na área de medicina do trabalho;
- Serviços terceirizados na área jurídica;
- Serviços terceirizados na área de recursos humanos;
- Serviços terceirizados na área de informática; e
- Outros.

Merece destaque o item referente às despesas com treinamento de pessoal, pois o setor é intensivo na utilização de mão de obra, que demanda permanente e atualizado programa de treinamento com conteúdo e programas específicos para cada área da empresa, além de operação, manutenção, administração, tecnologia embarcada e instalada nos demais setores.

Outras despesas gerais não relacionadas acima e que não tenham sido consideradas nos demais itens da planilha, poderão ser acrescidas ao item "despesas gerais".

2.2.4.2. 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 2.37 apresenta matematicamente essa relação dos custos mensais.

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

(Equação 2.37)

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; e
- FT é a frota total.

2.2.4.3. 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.

2.2.4.4. 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.

2.2.4.5. OUTRAS DESPESAS OPERACIONAIS (CCM)

Este item engloba outras despesas que estão relacionadas à operação do serviço de transporte, que não são frequentes em todas as cidades. Como exemplo, podemos citar as despesas de comercialização de bilhetes e créditos, serviços realizados em terminais e/ou estações de transferência e centrais de controle da operação.

Esse grupo de despesas será incluído na estrutura da planilha de custos à medida em que as cidades possuam a infraestrutura e a tecnologia discriminada.

São despesas que podem ser realizadas em comum pelo conjunto de empresas que operam na mesma área urbana para a qual está sendo calculado o custo e que, normalmente, ocorrem fora das instalações de cada uma delas. A título de exemplos, mas não se limitando aos mesmos, podem ser citadas nesse grupo as seguintes despesas:

- Equipes a serem alocadas nas bilheterias dos terminais, nas estações de transferência e nos postos de venda de cartões e créditos eletrônicos. Para dimensionamento dos custos com pessoal recomenda-se a aplicação da metodologia de cálculo do fator de utilização de despachante, adequando-se o horário de funcionamento dos terminais, estações de transferência e postos de venda, bem como a jornada de trabalhos dos empregados. Devem ser considerados também os custos com benefícios concedidos e encargos sociais;
- Equipes a serem alocadas no controle de acesso dos terminais e estações de transferência, sendo recomendada a aplicação da metodologia descrita no item anterior;
- Serviços de manutenção e limpeza de terminais e estações de transferência, desde que estejam a cargo das empresas concessionárias, as despesas devem ser incluídas na estrutura da planilha de custos, tanto no que se refere à equipe de profissionais alocados quanto aos valores referentes a materiais consumidos na execução dos serviços; e
- Centrais de Controle da Operação (CCO) – devem considerar as despesas decorrentes das equipes alocadas nas CCO do sistema de transporte da cidade.

Os itens de despesas comuns descritos acima podem ser prestados diretamente por cada uma das empresas ou através de Consórcios Operacionais que executam as atividades comuns inerentes aos serviços de transporte. Qualquer outra despesa em comum não citada, caso exista, poderá ser considerada nesse item.

Caso o sistema de transporte público seja operado por apenas uma empresa, essas despesas também deverão ser consideradas neste item, pois fazem parte da estrutura de custos necessária para produção dos serviços.

2.2.5. LOCAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE BILHETAGEM E ITS (CLQ)

Os equipamentos e serviços relacionados a Sistemas de Bilhetagem e ITS podem ser locados e, neste caso, deverá ser excluída da planilha de custos a parcela correspondente à depreciação e remuneração destes equipamentos (itens 2.2.1.3 e 2.2.2.4).

Deve ser considerado o valor mensal desembolsado com a locação dos equipamentos para a frota total, para os terminais de integração e estações de transferência. Caso o valor de locação seja informado por veículo e/ou por equipamento fornecido, deve-se multiplicar o valor unitário pela frota total necessária e/ou pelo quantitativo total de equipamentos fornecidos, considerando-se também os equipamentos disponibilizados como reserva. As Equações 2.38 e 2.39 expressam matematicamente essas duas formas de quantificação dos custos.

$$CLQ = \frac{QL * FT}{12}$$

(Equação 2.38)

$$CLQ = \frac{QEL * QEQ}{12}$$

(Equação 2.39)

Onde:

- CLQ é o custo mensal de locação dos equipamentos e sistemas de bilhetagem e ITS;
- QL é o valor anual da locação por equipamento locado por veículo;
- QEL é o valor anual da locação de cada conjunto de equipamentos;
- QEQ é a quantidade de conjuntos de equipamentos locados; e
- FT é a frota total.

2.2.6. LOCAÇÃO DE GARAGEM (CLG)

Este item engloba os valores despendidos com a locação de terreno(s) e edificações da(s) garagem(ns). Deve-se apurar os custos mensais de locação da(s) garagem(ns) utilizadas. Somente deverá ser considerado se alguma garagem utilizada pela empresa for locada. Nesse caso, o item de depreciação de edificações e remuneração do capital investido em terrenos e edificações não deverá ser considerado para a instalação locada.

2.2.7. LOCAÇÃO DE VEÍCULOS DE APOIO (CLA)

Este item engloba os valores despendidos com a locação de veículos de apoio tais como caminhões reboque (guincho), caminhões-oficina, caminhonetas, automóveis de pequeno porte, motocicletas e demais veículos automotores empregados no auxílio à operação. Deve-se apurar os custos mensais de locação dos veículos. Nesse caso, o item de depreciação de veículos de apoio não deverá ser considerado.

2.2.8. TOTAL DOS CUSTOS FIXOS

A somatória dos resultados obtidos nas seções anteriores resulta no total dos custos fixos, conforme a Equação 2.40.

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

(Equação 2.40)

Onde:

- CDP é o custo mensal de depreciação (R$);
- 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, se aplicável;
- CLG é o custo de locação de garagem, se aplicável; e
- CLA é o custo de locação de veículos de apoio, se aplicável.

$$\left\{\sum_{z=1}^{Z}\sum_{t=1}^{VUV_z}\left[\frac{\left(\lambda_{z;t}*VEC_z^{[\emptyset]}*FT_{z;t}\right)}{12}\right]\right\}+\left\{\left[(\omega\ \ *TCE)+(\tau\ \ *TCQ)\right]*\left[\frac{(VEC^{[básico]}*FT)}{12}\right]\right\}+\left\{\chi\ \ *TCB*VEC^{[básico]}*\frac{FT}{12}\right\}+\left\{\sum\left[CVA_\alpha*\frac{1}{VUA_\alpha}*(1-VRA_\alpha)\right]\right\}+\left\{\frac{VIN}{12*DUC}\right\}+$$

$$+\left\{\frac{TRC}{12}*\left[\sum_{z=1}^{Z}\sum_{t=1}^{VUV_{z;t}}\left(\kappa_{z;t}*VEC_z*FT_{z;t}\right)\right]\right\}+\left[(\rho+\varepsilon+\eta)*VEC^{[básico]}*FT\right]+\left[E*CPA\right]+\left[FRE*VEC^{[básica]}*FT\right]+\left[FRV*VEC^{[básico]}*FT\right]+\left[FRI*VIN\right]\}+$$

$$+\{[(SAL^{[mot]}*FUT^{[mot]}+SAL^{[cob]}*FUT^{[cob]}+SAL^{[des]}*FUT^{[des]}+SAL^{[fis]}*FUT^{[fis]})*ECS+((BEN^{[mot]}*FUF^{[mot]}+BEN^{[cob]}*FUF^{[cob]}+BEN^{[des]}*FUF^{[des]}+BEN^{[fis]}*FUF^{[fis]})]*FO*(1+\theta)\}+CDG+CDS+CDR+IPVA+CCM+CLQ+CLG+CLA$$

(Equação 2.41)

Aplicando-se as equações de cada uma das parcelas apresentadas na Equação 2.40, obtém-se o detalhamento dos custos fixos conforme matematicamente expresso na Equação 2.41.

Onde:

- CF é o custo fixo mensal do sistema;
- z é o tipo de veículo sob análise;
- Z é a quantidade de tipos de veículos sob análise;
- VUV_z é a vida útil do veículo da classe 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;
- $\kappa_{z;t}$ é o coeficiente de remuneração anual do capital imobilizado no veículo tipo z da faixa etária t-1 a t;
- TRC é a Taxa de Remuneração de Capital;
- VEC_z é o preço do ônibus novo do tipo z;
- ϖ é o coeficiente de depreciação anual das edificações;
- TCE é a taxa de depreciação linear das edificações;
- τ 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 equipamentos;
- χ é o coeficiente de depreciação anual dos equipamentos de bilhetagem e ITS;
- ρ é o coeficiente de remuneração anual do capital imobilizado em terrenos;
- ε é o coeficiente de remuneração anual do capital imobilizado em edificações;
- η é o coeficiente de remuneração anual do capital imobilizado em equipamentos e mobiliário de garagem;
- FRE é o fator de remuneração de equipamentos de bilhetagem e ITS;
- FRV é o fator de remuneração de veículos de apoio;
- υ é o coeficiente de correlação das despesas gerais com o preço do veículo básico novo;
- FCC é o coeficiente de correlação dos custos anuais com o preço do veículo básico novo;
- $VEC^{[básico]}$ é o preço médio ponderado do ônibus básico novo;
- FT é a frota total;
- FRI é o fator de remuneração da infraestrutura;
- DUC é o número de anos do contrato a partir da data de realização do investimento;
- VIN é o valor do investimento em infraestrutura;

- μ é o coeficiente de consumo anual de peças e acessórios;
- VEC é o preço médio ponderado do ônibus novo;
- $SAL^{[mot]}$, $SAL^{[cob]}$, $SAL^{[des]}$ e $SAL^{[fis]}$ são os salários (R$) dos motoristas, cobradores e 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;
- $BEN^{[mot]}$, $BEN^{[cob]}$, $BEN^{[des]}$ e $BEN^{[fis]}$ são os benefícios (R$) dos motoristas, cobradores e despachantes e fiscais, respectivamente;
- $FUN^{[mot]}$, $FUN^{[cob]}$, $FUN^{[des]}$ e $FUN^{[fis]}$ são os fatores de utilização físicos dos motoristas, cobradores, despachantes e fiscais, respectivamente;
- θ é o percentual de referência incidente sobre as despesas relacionadas ao pessoal de operação;
- VAS é o valor anual com seguro obrigatório por veículo;
- VAT é o valor anual com taxa de licenciamento por veículo;
- CDR é o seguro de responsabilidade civil facultativo;
- $IPVA$ é o Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores; e
- CCM são as despesas de comercialização, serviços prestados em terminais/estações de transferência e centrais de controle da operação.

Para os casos em que a empresa operadora não possua garagem própria, deverão ser excluídas as parcelas correspondentes às despesas de remuneração do capital imobilizado em terrenos e edificações. Ainda, nestes casos, poderá ser incluída a parcela correspondente ao custo mensal de locação de garagem (CLG).

Da mesma forma, para os casos em que a empresa operadora não adquiriu os equipamentos de bilhetagem e ITS, optando pela locação dos mesmos, deverá ser excluída a parcela correspondente às despesas de remuneração do capital imobilizado em sistemas de bilhetagem e ITS. Ainda, nestes casos, poderá ser incluída a parcela correspondente ao custo mensal de locação destes equipamentos (CLQ).

2.3. 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 2.42 apresenta matematicamente o cálculo da Remuneração pela Prestação dos Serviços.

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

(Equação 2.42)

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.

O Anexo XIV descreve o método para determinação do coeficiente *Mark-up* (γ).

2.4. 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 2.43 expressa matematicamente esse item de custo.

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

(Equação 2.43)

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; e
- 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.

2.4.1. 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.

2.4.2. 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.

2.4.3. 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.

2.4.4. 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.

2.4.5. 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** 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 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.

2.4.6. 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.

2.4.7. 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.



3. PREÇOS DOS INSUMOS

Neste capítulo são descritos os métodos para coleta de preços dos insumos básicos a serem considerados na estrutura da planilha de custos e, consequentemente, na definição da tarifa do transporte público por ônibus.

Esses métodos são propostos sob a premissa fundamental de que os preços devem ser obtidos por meio de consultas a fornecedores (distribuidores, revendedores ou fabricantes), que sejam comprovadamente capazes de atender os pedidos. Essas consultas de preços devem ser registradas por escrito, sempre incorporando todos os impostos incidentes, bem como os valores dos fretes (preços com custo, seguro e frete, também chamados preços CIF).

3.1. ÓLEO DIESEL (OLD)

Deve-se adotar o preço médio do óleo diesel no distribuidor de acordo com a especificação do tipo utilizado na localidade (S500, S50 ou S10).

Como forma de facilitar a consulta sobre o preço do óleo diesel, recomenda-se utilizar pesquisa disponibilizada pela Agência Nacional de Petróleo (ANP), preço médio do distribuidor, que é divulgado no *site www.anp.gov.br/preco/*. Essa fonte de consulta permitirá obter os preços por região, por estado e, nos casos de grandes centros urbanos, por município.

3.2. ARLA 32 (ARL)

Recomenda-se adotar o preço do ARLA 32, obtido através de consultas a fornecedores, regularmente estabelecidos, ou de tabelas de preços públicos.

3.3. RODAGEM (ROD)

Deve-se adotar o tipo de pneu e recapagem recomendado pelo fabricante, de acordo com o tipo de veículo existente na frota da empresa ou sistema, conforme definido na Tabela 2.1. Ademais, a recapagem deve ser adequada ao tipo de pneu adotado (pneu radial – sistema pré-moldado). Os preços unitários da recapagem e do pneu para cada tipo de veículo z são definidos, respectivamente como PRE_z e PPU_z.

Recomenda-se que a coleta dos preços dos pneus seja realizada junto aos fabricantes dos modelos utilizados, ou com a adoção de tabelas de preços públicos. A coleta de preços de recapagens deve ser feita junto aos prestadores desses serviços, regularmente estabelecidos. Os preços dos pneus e das recapagens devem ser ponderados por tipo de pneu utilizado, para obter o valor referencial médio do pneu e da recapagem utilizados no sistema.

3.4. VEÍCULO (VEC)

Para composição do preço médio do veículo novo, devem ser coletados os preços de todos os modelos de veículo em operação no sistema (chassis, plataformas, carrocerias e monoblocos). A coleta dos preços dos modelos de chassis e carrocerias existentes na frota do sistema deve ser realizada a partir da consulta das notas fiscais de compras. Esta prática, no entanto, fica comprometida quando o cálculo de custo é realizado sem que tenha havido compra de novos veículos no período de análise, não existindo notas fiscais para comprovar o preço do veículo novo. Quanto mais heterogênea a composição da frota, mais difícil será obter notas fiscais para comprovação dos preços.

Uma segunda prática consiste na consulta de tabela de preços dos fabricantes, sendo que neste caso existe grande probabilidade de que os valores apresentados sejam diferentes daqueles praticados quando efetivamente ocorre uma compra, quando ocorre uma negociação de valor em função da quantidade de veículos adquiridos e das condições de pagamento.

É fato que o preço do veículo é um item de obtenção complicada, especialmente pela dificuldade de encontrar o preço atualizado de todos os modelos de chassis e carrocerias de forma sistemática e contínua, sendo necessário que cada municipalidade identifique a melhor forma de fazê-lo.

Atualmente existem diversos índices econômicos que medem a variação de preços e serviços. Esses índices são compostos através de pesquisas realizadas por institutos capacitados para tal (FGV, FIPE, IBGE) e, muitas vezes são segmentados de acordo com o setor da economia. No entanto, ainda não dispomos de um item específico que pode ser aplicado para atualização dos preços de veículos do transporte urbano (ônibus) em suas diversas configurações.

Algumas cidades (Belo Horizonte e Rio de Janeiro são exemplos) realizaram pesquisas específicas em suas regiões visando obter tais índices, entretanto o custo dessas pesquisas é alto, já que precisam ser realizadas sistemática e periodicamente. Esse ensaio poderá ser ampliado através da inclusão de outros municípios e regiões facilitando o acesso a essa informação, tão importante para a composição do custo do transporte.

Cada tipo de veículo z estará associado a um preço do veículo novo (VEC_z). Esses preços devem ser ponderados para obter o preço médio ponderado do ônibus novo (zero km). A Equação 3.1 expressa matematicamente essa ponderação. Caso o sistema tenha veículos compostos por modelos de chassis e/ou carrocerias que deixaram de ser fabricados, devem ser considerados os preços dos modelos equivalentes mais modernos que os substituíram, mantida a equivalência de peso bruto, potência de motor e dimensões e configuração da carroceria.

$$VEC = \frac{\sum_{z=1}^{Z} VEC_z * FT_z}{FT}$$

(Equação 3.1)

Onde:

- VEC é o preço médio ponderado do ônibus novo;
- VEC_z é o preço do ônibus novo do tipo z;
- FT_z é a frota total para o tipo de veículo z;
- z é o tipo de veículo sob análise;
- Z é a quantidade de tipos de veículos sob análise; e
- FT é a frota total.

A partir do levantamento dos preços dos veículos, define-se os valores de referência para o veículo básico novo com pneus $VEC^{[básico]}$, que se refere ao tipo $z=4$ (sem ar-condicionado e sem transmissão automática), e o preço do veículo novo tipo z sem pneus $VEC_z^{[\emptyset]}$, que é calculado por meio da Equação 3.2.

$$VEC_z^{|\emptyset|} = VEC_z - PNU_z$$

(Equação 3.2)

Onde:

- $VEC_z^{[\emptyset]}$ é o preço médio do ônibus novo do tipo z sem pneus;
- VEC_z é o preço do ônibus novo do tipo z; e
- PNU_z é o preço dos pneus novos do ônibus tipo z.

3.5. SALÁRIOS E BENEFÍCIOS (SAB)

Neste item devem ser incluídas as despesas relacionadas ao pessoal de operação (motorista, cobrador, fiscal e despachante), pessoal administrativo e de manutenção. Ademais, devem contemplar as particularidades locais e os salários serão obtidos com base nos Acordos Coletivos, Convenções Coletivas de Trabalho ou Dissídios Coletivos. Nesse conjunto de salários e benefícios devem ainda ser considerados os valores relativos aos Programas de Participação nos Lucros e Resultados (PPLR), bem como os valores correspondentes aos anuênios e quinquênios porventura incidentes, caso eles existam.

Tendo em vista a relevância que este item representa nos custos operacionais, na ocasião do cálculo deve ser considerada a data-base de reajuste dos salários do pessoal de operação, ou seja, caso a data-base esteja prevista para os três meses seguintes ao cálculo do reajuste tarifário, é possível fazer uma estimativa sobre o índice de reajuste salarial que deverá ser aplicado à categoria, de forma a evitar grande defasagem tarifária. Caso tais índices não estejam disponíveis, os salários devem ser projetados com base na política salarial praticada na localidade.

3.6. TAXAS E DESPESAS DE LICENCIAMENTO (TDL)

Os valores referem-se ao seguro obrigatório, às taxas de vistoria, à taxa de licenciamento, à taxa de aferição de cronotacógrafo e outras taxas existentes ou que venham a ser criadas e ao IPVA.

3.7. SEGUROS (SEG)

Deverão ser coletados os valores referentes às despesas com o Seguro de Responsabilidade Civil (RCF), seguro de transporte de valores, seguro garantia de valores, utilizado para garantir os créditos eletrônicos emitidos (quando aplicável), seguro de acidente por passageiro, seguro de garantia contratual e demais seguros porventura existentes.



4. CUSTO POR PASSAGEIRO

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.

4.1. 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, o que será demonstrado no item 4.4 a seguir. A Equação 4.1 expressa matematicamente esse cálculo.

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

(Equação 4.1)

Onde:

- CPT é o custo por passageiro transportado;
- CT é o custo total mensal do sistema; e
- PT é a média mensal de passageiros transportados (passageiros/mês), conforme definido no item 1.1.1.

4.2. 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 4.2 expressa matematicamente esse cálculo.

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

(Equação 4.2)

Onde:

- TPU é a tarifa pública;
- CT é o custo total mensal do sistema;

- *SUB* é o subsídio do sistema; e
- *PE* é a média mensal de passageiros pagantes equivalentes (passageiros/mês).

4.3. 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).



5. COMPOSIÇÃO DO CUSTO TOTAL

A partir da aplicação do método de cálculo dos custos dos serviços de transporte público detalhada neste documento técnico, é possível elaborar a planilha resumo contendo a composição do custo.

QUADRO RESUMO DOS CUSTOS (R$/MÊS)

DESCRIÇÃO	VALOR MENSAL	CUSTO/KM	CUSTO/VEÍCULO	%
CUSTOS VARIÁVEIS				
Combustível (*CMB*)				
Lubrificantes (*CLB*)				
ARLA 32 (*CAR*)				
Rodagem (*CRD*)				
Peças e acessórios (*CPA*)				
Custos ambientais (*CAB*)				
TOTAL CUSTOS VARIÁVEIS				
CUSTOS FIXOS				
Pessoal				
Pessoal de operação (*DOP*)				
Pessoal de manutenção, administrativo e diretoria (*DMA*)				
SUBTOTAL - PESSOAL				
Despesas Administrativas				
Despesas gerais (*CDG*)				
DPVAT e licenciamento (*CDS*)				
IPVA				
Seguros (*CDR*)				
Outras despesas operacionais (*CDR*)				
SUBTOTAL - DESPESAS ADMINISTRATIVAS				
Depreciação				
Veículos da frota (*DVE*)				
Edificações e equipamentos de garagem (*DED*)				
Equipamentos de bilhetagem e ITS (*DEQ*)				
Veículos de apoio (*DVA*)				
Infraestrutura (*DIN*)				
SUBTOTAL - DEPRECIAÇÃO				

CONTINUA ▶

QUADRO RESUMO DOS CUSTOS (R$/MÊS)				
DESCRIÇÃO	**VALOR MENSAL**	**CUSTO/KM**	**CUSTO/VEÍCULO**	**%**
Remuneração				
Veículos da frota (*RVE*)				
Terrenos, edificações e equipamentos de garagem (*RTE*)				
Almoxarifado (*RAL*)				
Equipamentos de bilhetagem e ITS (*REQ*)				
Veículos de apoio (*RVA*)				
Infraestrutura (*RIN*)				
SUBTOTAL - REMUNERAÇÃO				
Outras despesas				
Locação dos equipamentos e sistemas de bilhetagem e ITS (*CLQ*)				
Locação de garagem (*CLG*)				
Locação de veículos de Apoio (*CLA*)				
SUBTOTAL - OUTRAS DESPESAS				
TOTAL CUSTOS FIXOS				
TOTAL CUSTOS VARIÁVEIS E FIXOS				
REMUNERAÇÃO PELA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO (*RPS*)				
TRIBUTAÇÃO DIRETA				
Lei Federal nº 12.715 (INSS)				
ISSQN				
ICMS				
Taxa de gerenciamento				
PIS				
COFINS				
Outros tributos				
SOMA DAS ALÍQUOTAS DOS TRIBUTOS DIRETOS				
TOTAL DE TRIBUTOS				
CUSTO TOTAL				

CONCLUSÃO



6. RECOMENDAÇÕES

Conforme já comentado anteriormente, este documento foi desenvolvido com a participação de um grupo de técnicos de órgãos gestores e empresas operadoras com o objetivo de desenvolver um modelo atualizado de planilha de cálculo de custos do serviço de transporte coletivo por ônibus, que servirá como referência para as administrações municipais na definição do valor da tarifa.

É importante destacar que são apresentados alguns exemplos para o cálculo de parâmetros e índices. No entanto a descrição metodológica e a forma de obtenção das informações têm a função de proporcionar aos gestores e operadores todas as ferramentas necessárias para realizar os levantamentos nos próprios municípios para que a formação do custo final reflita a realidade de cada localidade. Além disso, cabe também aos gestores customizar a planilha de cálculo de acordo com as peculiaridades da rede de transporte, as tecnologias embarcadas, o perfil e a idade da frota, entre tantos outros itens que podem ou não ser aplicáveis a alguns municípios.

A Lei da Mobilidade recoloca várias diretrizes e atributos para os serviços de transporte coletivo urbano que refletem de forma direta ou indireta no custo operacional e na remuneração dos operadores. Se por um lado é necessária a cobertura do custo (*de forma a cobrir os reais custos do serviço prestado ao usuário por operador público ou privado, além da remuneração do prestador*), também deve ser considerada a capacidade de pagamento da população usuária (*modicidade da tarifa para o usuário*). Também é colocada a discussão sobre quem deve pagar pelo transporte público, o usuário ou toda a sociedade que se beneficia do transporte coletivo (contribuição dos beneficiários diretos e indiretos para custeio da operação dos serviços).

Sobre a forma de cálculo do custo operacional que irá nortear a definição das tarifas pública e de remuneração, a Lei da Mobilidade estabelece que a política tarifária do serviço de transporte público coletivo será orientada, entre outras diretrizes, pela *simplicidade na compreensão, transparência da estrutura tarifária para o usuário e publicidade do processo de revisão.*

Ainda, a existência de diferença a menor entre o valor monetário da tarifa de remuneração da prestação do serviço de transporte público de passageiros e das tarifas públicas cobradas dos usuários denomina-se deficit ou subsídio tarifário e caso o poder público opte pela adoção de subsídio tarifário, o deficit originado deverá ser coberto por receitas extratarifárias, receitas alternativas, subsídios orçamentários, subsídios cruzados intrassetoriais e intersetoriais provenientes de outras categorias de beneficiários dos serviços de transporte, entre outras fontes, instituídos pelo poder público delegante. Da mesma forma, na ocorrência de superavit tarifário proveniente de receita adicional originada em determinados serviços delegados, a receita deverá ser revertida para o próprio Sistema de Mobilidade Urbana.

Apenas esses destaques já são suficientes para gerar um grande debate sobre o transporte idealizado para promover a Mobilidade Urbana que queremos, qual o custo de operação e quem deve pagar por ele.

Pelo exposto, este documento assume também um papel fundamental de promover a discussão sobre todos esses temas entre gestores, operadores e toda a sociedade. Esperamos que se inicie um processo contínuo de discussão e atualização dos métodos empregados na produção do serviço de transporte urbano e, em especial, na forma de caracterizar e quantificar os custos diretos e indiretos envolvidos nesta empreitada.



ANEXOS

ANEXO I – EXEMPLOS DO CÁLCULO DA MÉDIA MENSAL DE PASSAGEIROS PAGANTES EQUIVALENTES (PE)

1. INTRODUÇÃO

Este anexo apresenta dois exemplos detalhados de cálculo da quantidade de passageiros equivalentes (PE) a partir das características do sistema de transporte público por ônibus. As seções seguintes apresentam as características do sistema e os passos para alcançar o resultado.

2. EXEMPLO 1

Considere um sistema de transporte público por ônibus que possui diferenciadas tarifas públicas para diferentes tipos de uso, limitações, integrações, descontos e gratuidades parciais. São elas:

- Categoria 1 (Tarifa integral) - Tarifa pública de referência vigente (TPU_m) igual a R$4,00;
- Categoria 2 (Desconto de 25%) - Tarifa de integração igual a R$3,00;
- Categoria 3 (Desconto de 50%) - Tarifa com desconto igual a R$2,00; e
- Categoria 4 (Desconto de 75%) - Tarifa com gratuidade escolar igual a R$1,00.

Conforme registro dos últimos 12 meses, obteve-se os dados de passageiros transportados do sistema para cada uma das categorias. A Tabela A.I.1 apresenta esses dados.

Tabela A.I.1: Passageiros pagantes por mês e tipo de tarifa pública

			MÊS											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TARIFAS (R$)	4,00		750	850	900	870	880	890	800	855	865	885	875	910
	3,00		660	720	770	710	700	705	670	730	740	760	775	790
	2,00		450	550	600	570	580	565	575	480	595	530	545	620
	1,00		300	330	400	350	365	380	335	375	345	360	370	420
PE_m			2.160	2.450	2.670	2.500	2.525	2.540	2.380	2.440	2.545	2.535	2.565	2.740

2.1. PASSO A PASSO

- Levanta-se a quantidade de passageiros que pagaram integralmente a tarifa pública de referência (TPU_m). Tem-se, então, os dados na Tabela A.I.2.

Tabela A.I.2: Passageiros pagantes da tarifa pública de referência vigente

			MÊS											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TARIFAS PÚBLICA DE REFERÊNCIA VIGENTE (R$)	4,00		750	850	900	870	880	890	800	855	865	885	875	910

- Multiplica-se a quantidade de passageiros de cada uma das categorias d, que pagaram as respectivas tarifas públicas de referência vigentes no mês m com desconto ($PASm^{[d]}$) pelo respectivo fator de equivalência ($1\text{-}DES^{[d]}$). Esses dados são apresentados na Tabela A.I.3.

Tabela A.I.3: Produtos dos passageiros com desconto pelos respectivos fatores de equivalência

	FATOR DE EQUIVALÊNCIA ($1\text{-}DES^{[d]}$)		MÊS											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TARIFA (R$)	3,00	0,75	495	540	578	533	525	529	503	548	555	570	581	593
	2,00	0,50	225	275	300	285	290	283	288	240	298	265	273	310
	1,00	0,25	75	83	100	88	91	95	84	94	86	90	93	105

- Soma-se a quantidade de passageiros que pagaram integralmente a tarifa pública de referência (TPU_m) aos resultados dos produtos dos passageiros com desconto pelos respectivos fatores de equivalência. Os resultados são apresentados na Tabela A.I.4.

Tabela A.I.4: Somatório dos passageiros pagantes da tarifa integral com os produtos dos passageiros com desconto pelos respectivos fatores de equivalência

	FATOR DE EQUIVALÊNCIA		MÊS											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TARIFAS (R$)	4,00	1,00	750	850	900	870	880	890	800	855	865	885	875	910
	3,00	0,75	495	540	578	533	525	529	503	548	555	570	581	593
	2,00	0,50	225	275	300	285	290	283	288	240	298	265	273	310
	1,00	0,25	75	83	100	88	91	95	84	94	86	90	93	105
PASSAGEIRO EQUIVALENTE MENSAL			1.545	1.748	1.878	1.775	1.786	1.796	1.674	1.736	1.804	1.810	1.821	1.918

- Então, somam-se todos os valores correspondentes à média mensal de passageiros pagantes equivalentes, conforme apresentado na Tabela A.I.5.
- Para apurar a média mensal de passageiros equivalentes para o período de análise, aplica-se a Equação 1.4. Divide-se o somatório da média mensal de passageiros pagantes equivalentes pelo número de meses do período de análise (M):

» $PE = 21.290/12 = 1.774,2$ passageiros equivalentes por mês.

Tabela A.I.5: Somatório da média mensal de passageiros pagantes equivalentes

FATOR DE EQUIVALÊNCIA	MÊS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MÉDIA MENSAL DE PASSAGEIROS PAGANTES EQUIVALENTES	1.545	1.748	1.878	1.775	1.786	1.796	1.674	1.736	1.804	1.810	1.821	1.918
TOTAL	21.290											

3. EXEMPLO 2

Considere um sistema de transporte público por ônibus, que possui três tipos de tarifas públicas vigentes. São elas:

- Tipo 1 igual a R$2,00;
- Tipo 2 igual a R$2,50; e
- Tipo 3 igual a R$3,00.

Conforme registros dos últimos 12 meses, obteve-se os dados de passageiros pagantes do sistema por tipo de tarifa pública, conforme apresentado na Tabela A.I.6.

3.1. PASSO A PASSO

- Para cada tipo de tarifa pública, computa-se a receita mensal total do sistema para cada um dos meses. A Tabela A.I.7 apresenta os resultados.

Tabela A.I.6: Passageiros pagantes por mês e tipo de tarifa pública

		MÊS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TARIFA PÚBLICA (R$)	2,00	250.000	270.000	280.000	255.000	275.000	265.000	278.000	281.000	245.000	248.000	251.000	249.000
	2,50	149.000	151.000	148.000	145.000	181.000	178.000	165.000	175.000	155.000	180.000	170.000	150.000
	3,00	200.000	210.000	214.000	200.000	228.000	221.000	221.000	228.000	200.000	214.000	210.000	200.000

Tabela A.I.7: Receita mensal por tipo de tarifa pública

		MÊS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TARIFA PÚBLICA (R$)	2,00	500.000	540.000	560.000	510.000	550.000	530.000	556.000	562.000	490.000	496.000	502.000	498.000
	2,50	372.500	377.500	370.000	362.500	452.500	445.000	412.500	437.500	387.500	450.000	425.000	375.000
	3,00	600.000	630.000	642.000	600.000	684.000	663.000	663.000	684.000	600.000	642.000	630.000	600.000
RT_m		1.472.500	1.547.500	1.572.000	1.472.500	1.686.500	1.638.000	1.631.500	1.683.500	1.477.500	1.588.000	1.557.000	1.473.000

» Para cada mês, obtém-se o número de passageiros equivalentes mensal aplicando-se a Equação 1.2. Neste caso, adota-se R$3,00 como a tarifa pública de referência vigente (TPU_m). Os resultados são apresentados na Tabela A.I.8.

- Aplica-se a Equação 1.4 para calcular a média mensal dos passageiros equivalentes. Assim, tem-se:

  » $PE = 6.266.500/12 = 522.208,3$ passageiros equivalentes por mês.

Tabela A.I.8: Passageiros equivalentes por mês

		Mês											
TARIFA REFERÊNCIA (R$)	3,00	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PE_m		490.833	515.833	524.000	490.833	562.167	546.000	543.833	561.167	492.500	529.333	519.000	491.000

ANEXO II – EXEMPLO DO CÁLCULO DA MÉDIA MENSAL DA QUILOMETRAGEM PROGRAMADA (KP)]

1. INTRODUÇÃO

Este anexo apresenta um exemplo do cálculo de KP. As seções seguintes apresentam as características do sistema e os passos para alcançar o resultado.

2. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA

Considere um sistema de transporte público por ônibus, que possui três tipos de dias de operações. Para cada um desses tipos, há uma quantidade de ocorrência para cada mês de análise, conforme apresentado na Tabela A.II.1.

Conforme registros, existem três linhas de ônibus com programações distintas para cada um dos tipos de dias de operação. A Tabela A.II.2 apresenta o número de viagens programadas por mês para cada uma das linhas de acordo com os tipos de dias de operação ($KV_{m;k;l}$).

Tabela A.II.2: Número de viagens programadas por linha e tipo de dia de operação

TIPOS DE DIA DE OPERAÇÃO	LINHA 1	LINHA 2	LINHA 3
Segunda a Sexta-feira	35	30	25
Sábados	22	17	14
Domingos e Feriados	15	12	10

A especificação dos serviços do sistema estabelece extensões distintas para cada uma das três linhas de ônibus ($KL_{m;k;l}$). A Tabela A.II.3 apresenta essa especificação.

Tabela A.II.1: Descrição e número de ocorrências dos tipos de dia de operação por mês

MÊS	TIPOS DE DIA DE OPERAÇÃO	QUANT.
JANEIRO	Segunda a Sexta-feira	21
	Sábados	5
	Domingos e Feriados	5
FEVEREIRO	Segunda a Sexta-feira	18
	Sábados	4
	Domingos e Feriados	6
MARÇO	Segunda a Sexta-feira	22
	Sábados	4
	Domingos e Feriados	5
ABRIL	Segunda a Sexta-feira	20
	Sábados	4
	Domingos e Feriados	6
MAIO	Segunda a Sexta-feira	20
	Sábados	5
	Domingos e Feriados	6
JUNHO	Segunda a Sexta-feira	21
	Sábados	4
	Domingos e Feriados	5
JULHO	Segunda a Sexta-feira	23
	Sábados	4
	Domingos e Feriados	4
AGOSTO	Segunda a Sexta-feira	21
	Sábados	5
	Domingos e Feriados	5
SETEMBRO	Segunda a Sexta-feira	21
	Sábados	4
	Domingos e Feriados	5
OUTUBRO	Segunda a Sexta-feira	21
	Sábados	5
	Domingos e Feriados	5
NOVEMBRO	Segunda a Sexta-feira	20
	Sábados	4
	Domingos e Feriados	6
DEZEMBRO	Segunda a Sexta-feira	22
	Sábados	4
	Domingos e Feriados	5

Tabela A.II.3: Extensão por linha e tipo de dia de operação

TIPOS DE DIA DE OPERAÇÃO	LINHA 1	LINHA 2	LINHA 3
Segunda a Sexta-feira	55	46	42
Sábados	55	46	42
Domingos e Feriados	55	46	42

3. PASSO A PASSO

Considerando os dados das Tabelas A.II.2 e A.II.3, realiza-se as seguintes operações:

- Aplica-se a Equação 1.5 para obter a quilometragem programada ($KM_{m;k}$). Para isso, multiplica-se a extensão quilométrica da linha de ônibus em um tipo de dia de operação pela quantidade de viagens programadas para linha de ônibus em um tipo de dia de operação. Tem-se então:
  - Tipo 1 e linha 1: 35*55=1.925;
  - Tipo 2 e linha 1: 22*55=1.210;
  - Tipo 3 e linha 1: 15*55=825;
  - Tipo 1 e linha 2: 30*46=1.380;
  - Tipo 2 e linha 2: 17*46=782;
  - Tipo 3 e linha 2: 12*46=552;
  - Tipo 1 e linha 3: 25*42=1.050;
  - Tipo 2 e linha 3: 14*42=588; e
  - Tipo 3 e linha 3: 10*42=420.
- Ainda de acordo com a Equação 1.5, soma-se a extensão total correspondente a cada um dos tipos de dias de operação. Os resultados obtidos são:
  - Tipo 1 (Segunda a Sexta-feira): $1.925+1.380+1.050=4.355$;
  - Tipo 2 (Sábados): $1.210+782+588=2.580$; e
  - Tipo 3 (Domingos e Feriados): $825+552+420=1.797$.
- Obtém-se a quilometragem programada no mês m (KP_m), aplicando-se a Equação 1.6. Para isso, multiplica-se a quilometragem programada para cada tipo de dia pela quantidade de dias de operação k no mês m ($QD_{m;k}$) e soma-se o resultado a quilometragem mensal improdutiva no mês m (IK_m). A partir dos dados apresentados pela Tabela A.II.1 para o mês de janeiro, tem-se os seguintes resultados:
  - Tipo 1 (Segunda a Sexta-feira): $4.355*21=91.455$;
  - Tipo 2 (Sábados): $2.580*5=12.900$;
  - Tipo 3 (Domingos e Feriados): $1.797*5=8.985$;
  - Quilometragem improdutiva mensal no mês *janeiro* (IK_m)=5.667; e
  - Quilometragem programada no mês *janeiro* ($KP_{janeiro}$)=119.007.

  Realizando as mesmas operações para os demais meses do período de análise, têm-se os seguintes resultados para a quilometragem programada no mês m (KP_m):
  - Fevereiro=104.467;
  - Março=120.871;
  - Abril=113.612;
  - Maio=116.321;
  - Junho=116.298;
  - Julho=123.557;
  - Agosto=119.007;
  - Setembro=116.298;
  - Outubro=119.007;
  - Novembro=113.612; e
  - Dezembro=120.871.
- Então, aplica-se a Equação 1.7 para obter a média mensal da quilometragem programada (KP). Dessa forma, soma-se todos os valores de KP_m e divide-se pelo número de meses do período de análise ($M=12$). Assim, o resultado é KP igual a 116.911km.

ANEXO III – MÉTODO DE CÁLCULO DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEL

1. INTRODUÇÃO

O coeficiente de consumo de combustível varia de empresa para empresa e de cidade para cidade em função de diversos fatores, tais como: tipo de equipamento utilizado, uso de ar-condicionado, uso do câmbio automático, condições de trânsito da região atendida (velocidade comercial, infraestrutura viária), tipo de serviço (regiões de atendimento), qualidade da mão de obra, idade média da frota, etc.

Nesse contexto, este anexo apresenta um método para a obtenção, processamento e análise dos dados, que permitem calcular os coeficientes de consumo. Fundamentalmente, o método foi concebido para o combustível óleo diesel, que é predominante no sistema de transporte público por ônibus no Brasil. Todavia, nas áreas urbanas onde existem outros tipos de combustível, as medições deverão ser feitas adotando-se os mesmos procedimentos, considerando os outros tipos de combustíveis disponíveis.

As seções seguintes detalham o método em uma sequência passo a passo e os coeficientes de referência do consumo de combustível.

2. MÉTODO

Compreende três estágios necessários para obtenção dos coeficientes médios de consumo de combustível para os veículos do transporte público coletivo por ônibus. São eles:

i. *Levantamento dos seguintes dados básicos:*

- definir o período de realização da pesquisa, considerando operação em dias típicos;
- classificar a frota por classe de veículo;
- classificar a frota com e sem ar-condicionado;
- classificar a frota com e sem transmissão automática;
- definir estratos z a partir das combinações das características dos veículos (classe, existência de ar-condicionado e de transmissão automática);
- definir a taxa de amostragem (ϕ_z) para cada estrato z: São necessárias 3 informações básicas: o total de veículos (FT_z) do estrato, o nível de confiança desejado (NC) e o erro amostral (EA). O nível de confiança (NC) é utilizado para se obter a variável normal padronizada (VNP). Aplica-se a Equação A.III.1, que considera a probabilidade do evento (p).

$$\phi_z = \frac{[FT_z * VNP^2 * p * (1-p)]}{\frac{[VNP^2 * p * (1-p) + EA^2 * (FT_z - 1)]}{FT_z}}$$

(Equação A.III.1)

Por exemplo, para uma frota de 400 veículos tipo padron com transmissão automática e ar-condicionado, calcula-se a taxa de amostragem que deverá ser obtida para um nível de confiança igual a 95%, erro igual a 5% e probabilidade do evento igual a 50%. Considerando esses valores, obtém VNP (1,96), tendo como base a operação [(1-NC)/2]. Dessa forma, realiza-se o cálculo de $\phi_{z=26}$:

$$\phi_{z=26} = \frac{[400 * (-1{,}96)^2 * 0{,}50 * (1-0{,}50)]}{\frac{[(-1{,}96)^2 * 0{,}50 * (1-0{,}50) + 0{,}05^2 * (400-1)]}{400}} = \frac{196{,}21}{400} = 49\%$$

Considerando as taxas de amostragem calculadas, apurar a quilometragem rodada KM para cada veículo tipo z; e

Considerando as taxas de amostragem calculadas, apurar o total de litros de combustível consumido (LOD) para cada veículo tipo z no mesmo período.

ii. *Cálculo do coeficiente de consumo por tipo de veículo z ($\overline{\sigma}_z$): utilizar a Equação A.III.2:*

$$\overline{\sigma}_z = \frac{LOD_z}{KM_z}$$

(Equação A.III.2)

Onde:

LOD_z é o total de litros de combustível consumido por cada tipo de veículo tipo z; *e*

KM_z é a quilometragem rodada para cada tipo de veículo tipo z.

iii. *Cálculo do coeficiente de consumo médio por estrato z:*

» Para cada estrato z, *eliminar os valores discrepantes (desvio padrão) de $\overline{\sigma}_z$; e*

» Calcular a média do coeficiente de consumo ($\overline{\sigma}_z$) por estrato z, *a ser adotado no cálculo do custo com combustível.*

3. COEFICIENTES DE REFERÊNCIA

Esta seção é baseada na coleta de dados de consumo de combustível junto a especialistas dos setores público e privado. A Tabela A.III.1 apresenta os coeficientes de referência.

Tabela A.III.1: Consumo $\overline{\sigma}_z$ (l/km): propostas por especialistas das faixas

		COEFICIENTES DE CONSUMO $\overline{\sigma}_{z\,[Mínimo]}$	COEFICIENTES DE CONSUMO $\overline{\sigma}_{z\,[Máximo]}$
CLASSE DE VEÍCULO	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

É importante destacar que esses valores se referem a veículos operando sem ar-condicionado e sem transmissão automática.

ANEXO IV – RELAÇÃO ENTRE O PREÇO DE LUBRIFICANTES E CONSUMO DE ÓLEO DIESEL*

1. INTRODUÇÃO

Este anexo apresenta um exemplo de acompanhamento dos custos dos lubrificantes e do consumo de óleo diesel. Esse levantamento foi realizado em um período de 24 meses, para que todos os procedimentos de troca de óleos lubrificantes, conforme recomendação dos fabricantes, fossem acompanhados em detalhes.

As seções seguintes apresentam os resultados do levantamento e os valores de referência propostos.

2. RESULTADOS DO LEVANTAMENTO

Considerou-se o chassi Mercedes Benz, modelo OF 1721, que é atualmente um dos modelos mais utilizados na maioria das áreas urbanas brasileiras. A Tabela A.IV.1 apresenta os resultados do acompanhamento do consumo de lubrificantes na periodicidade em análise.

Tabela A.IV.1: Acompanhamento do consumo de lubrificantes

REVISÃO	DESCRIÇÃO	ITENS	QUANT. (L)	VALOR (R$)	TOTAL REVISÃO (R$)
1	10.000 km	Óleo Motor (@R$18,50)	32,62	603,47	843,11
		Óleo Eixo (@R$22,70)	9,00	204,30	
		Graxa lubrificação (@R23,56)	1,50	35,34	
2	30.000 km	Óleo Motor (@R$18,50)	32,62	603,47	1058,05
		Óleo Eixo (@R$22,70)	9,00	204,30	
		Óleo câmbio (@R$19,54)	11,00	214,94	
		Graxa lubrificação (@R23,56)	1,50	35,34	
3	50.000 km	Óleo Motor (@R$18,50)	32,62	603,47	843,11
		Óleo Eixo (@R$22,70)	9,00	204,30	
		Graxa lubrificação (@R23,56)	1,50	35,34	
4	70.000 km	Óleo Motor (@R$18,50)	32,62	603,47	1848,87
		Óleo Eixo (@R$22,70)	9,00	204,30	
		Graxa lubrificação (@R23,56)	1,50	35,34	
		Óleo câmbio (@R$19,54)	11,00	214,94	
		Fluido de freio e de embreagem (@R$41,70)	1,00	41,70	
		Óleo direção hidráulica (@R39,68)	2,00	79,36	
		Fluido arrefecimento (@R47,84)	14,00	669,76	

**Valores referentes a preços coletados no ano de 2013. Esses preços devem ser atualizados para a correta obtenção dos valores dos coeficientes.*

CONTINUA ▶

REVISÃO	DESCRIÇÃO	ITENS	QUANT. (L)	VALOR (R$)	TOTAL REVISÃO (R$)
5	90.000 km	Óleo Motor (@R$18,50)	32,62	603,47	843,11
		Óleo Eixo (@R$22,70)	9,00	204,30	
		Graxa lubrificação (@R23,56)	1,50	35,34	
6	110.000 km	Óleo Motor (@R$18,50)	32,62	603,47	1058,05
		Óleo Eixo (@R$22,70)	9,00	204,30	
		Graxa lubrificação (@R23,56)	1,50	35,34	
		Óleo câmbio (@R$19,54)	11,00	214,94	
7	130.000 km	Óleo Motor (@R$18,50)	32,62	603,47	843,11
		Óleo Eixo (@R$22,70)	9,00	204,30	
		Graxa lubrificação (@R23,56)	1,50	35,34	
8	150.000 km	Óleo Motor (@R$18,50)	32,62	603,47	1848,87
		Óleo Eixo (@R$22,70)	9,00	204,30	
		Graxa lubrificação (@R23,56)	1,50	35,34	
		Óleo câmbio (@R$19,54)	11,00	214,94	
		Fluido de freio e de embreagem (@R$41,70)	1,00	41,70	
		Óleo direcção hidráulica (@R39,68)	2,00	79,36	
		Fluido arrefecimento (@R47,84)	14,00	669,76	
Total			**422,96**		**9186,28**

CONCLUSÃO

3. VALORES DE REFERÊNCIA

Considerando o custo total das revisões relacionadas aos lubrificantes no período em que o veículo percorreu a distância de 150.000 km, correlaciona-se ao preço do óleo diesel (R$2,3120/litro). 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:

- $\varphi^{mínimo} = 0{,}0240\,l/km$; e
- $\varphi^{máximo} = 0{,}0290\,l/km$.

ANEXO V – CONSUMO DO ARLA 32 EM ÔNIBUS

1. INTRODUÇÃO

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.

2. VALORES DE REFERÊNCIA

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:

- $\delta_{Mínimo} = 0,03$; e
- $\delta_{Máximo} = 0,05$.

ANEXO VI – VIDA ÚTIL E RECAPAGEM DE PNEUS

1. INTRODUÇÃO

Para obtenção dos coeficientes de consumo dos sub-itens de rodagem deve-se proceder levantamentos para a determinação da vida útil (em quilômetros) dos mesmos.

2. VALORES DE REFERÊNCIA

Considerando o mercado de serviços de transporte coletivo urbano, para o número de recapagens e vida útil dos pneus são os seguintes:

- Valores de referência de número de recapagens:
  - » $\beta_{Mínimo} = 2$; e
  - » $\beta_{Máximo} = 3$.
- Valores de referência para vida útil dos pneus:
  - » $VDU_{z\ Mínimo} = 85.000\,km$; e
  - » $VDU_{z\ Máximo} = 125.000\,km$.

ANEXO VII – PEÇAS E ACESSÓRIOS*

1. INTRODUÇÃO

Este anexo detalha o método de acompanhamentos dos custos variáveis relacionados ao item Peças e Acessórios. As seções seguintes detalham o método, os resultados obtidos em um estudo de caso e os valores de referência propostos.

2. MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO E CÁLCULO

Para as empresas ou cidades que disponham das informações necessárias, recomenda-se que o consumo de peças e acessórios por mês seja levantado através das seguintes etapas:

- para um período de pelo menos 12 meses, levantar no almoxarifado o valor total de aquisição de peças e acessórios consumidos em cada mês;
- transformar esses valores históricos em valores constantes, para a data de realização do estudo, por meio de um indicador econômico adequado, como por exemplo: IGP-M, US$, variação de preços de peças e acessórios da Fundação Getúlio Vargas ou equivalente. Deverá ser adotado, porém, o valor do índice correspondente ao mês anterior ao de cada mês considerado, para compensar a defasagem entre os períodos de aquisição e o consumo das peças e acessórios saídos do almoxarifado no mês; e
- calcular a média mensal do valor gasto com peças e acessórios no período em estudo, em moeda constante.

3. RESULTADOS OBTIDOS

Objetivando orientar no processo de apuração dos custos com peças e acessórios, buscou-se dimensionar um Plano Básico de Manutenção de um ônibus básico (OF1721), escolhido como referência, por ser um dos mais representativos da frota nacional. O plano foi montado tendo como base o manual da Mercedes Benz (MB) e em fichas de manutenção desse chassis. O âmbito e a frequência dos trabalhos de manutenção são estabelecidos pelas diferentes condições de utilização do veículo.

Considerou-se, neste estudo, a periodicidade recomendada para o SERVIÇO SEVERO, caracterizado por uma ou mais das seguintes condições:

- Veículos que operam com velocidades médias abaixo de 20 Km/h;
- Veículos que operam predominantemente em grandes centros urbanos e em vias de tráfego intenso;
- Veículos que operam com frequente "para e anda";
- Veículos utilizados em serviços regulares de transporte público urbano;
- Veículos que operam frequentemente em vias não pavimentadas ou vias em condições precárias;
- Veículos que operam em percursos extremamente curtos com alta porcentagem de funcionamento do motor em marcha-lenta ou com excessivo acionamento da partida do motor; e
- Veículos que operam em rodovias com percurso predominante em regiões de serras e montanhas com aclives e declives longos e acentuados.

**Valores referentes a preços coletados no ano de 2013. Esses preços devem ser atualizados para a correta obtenção dos valores dos coeficientes.*

A orçamentação do custo de manutenção foi acumulada de 0 a 546.000 Km, considerando-se, em média, um percurso médio anual por veículo em torno de 78.000 Km, além de ser adotada uma vida útil de sete anos.

A partir dos parâmetros de quilometragem de manutenção e dos preços orçados das peças, foi possível determinar o custo com peças e acessórios referente ao chassi e confrontá-lo com o preço do veículo, conforme Tabela A.VII.1. Com relação ao custo de peças e acessórios referentes à carroceria, adotou-se um percentual médio equivalente a 20% do total gasto com chassis. Desta forma, obteve-se os seguintes resultados:

- Preço referencial do veículo OF 1721 - R$269.000,00
- Custo com Peças e Acessórios:
  - Chassis: R$218.895,53;
  - Carroceria: R$43.779,11;
  - Total durante a vida útil: R$262.674,64;
  - Total médio anual: R$37.524,95;
- Percentual do custo médio anual com peças e acessórios correlacionado com o preço do veículo básico novo: 13,95%.

Tabela A.VII.1: Plano de manutenção – custo de peças e acessórios

Nº	PERIODICIDADE DE EXECUÇÃO	FREQUÊNCIA	ITENS	QUANT.	VALOR (R$)	TOTAL CONJUNTO (R$)
1	10.000 e a cada 20.000 km	27	Filtros lubrificantes	1,00	45,52	5.272,83
			Filtro separador água	1,00	76,36	
			Filtro combustível	1,00	73,41	
2	30.000 e a cada 40.000 km	13	Filtro de ar	1,00	143,26	6.169,02
			Retentor do cubo dianteiro	2,00	165,64	
3	A cada 1156.000 km	3	Filtro do Arla 32	1,00	94,64	283,92
4	Vida útil esperada (78.000 km)	6	Reparação da embreagem	1,00	5.267,00	31.602,00
5	Vida útil esperada (156.000 km)	3	Caixa de Transmissão - reparo da caixa de câmbio	1,00	8.296,00	24.888,00
6	Vida útil esperada (156.000 km)	3	Suspensão - Amortecedores dianteiros	1,00	329,44	9.799,92
			Suspensão - Amortecedores traseiros	1,00	1.367,04	
			Suspensão - Buchas estabilizadoras dianteiras	1,00	387,36	
			Suspensão - Buchas estabilizadoras traseiras	1,00	1.182,80	

CONTINUA ▶

Tabela A.VII.1: Plano de manutenção – custo de peças e acessórios

Nº	PERIODICIDADE DE EXECUÇÃO	FREQUÊNCIA	ITENS	QUANT.	VALOR (R$)	TOTAL CONJUNTO (R$)
7	Vida útil esperada (78.000 km)	6	Suspensão - reparação do feixe de molas	1,00	4.800,00	28.800,00
8	Vida útil esperada (90.000 km)	5	Eixo dianteiro - Rolamentos e retentores	1,00	1.341,56	16.871,00
			Eixo dianteiro - Embuchamento do eixo	1,00	2.032,64	
9	Vida útil esperada (90.000 km)	5	Eixo traseiro - retentores cubos	1,00	348,80	1.744,00
10	Vida útil esperada (156.000 km)	3	Eixo traseiro - coroa e pinhão	1,00	3.506,42	22.615,44
			Eixo traseiro - rolamento caixa satélite	1,00	2.660,02	
			Eixo traseiro - rolamento pinhão ataque	1,00	1.372,04	
11	Vida útil esperada (78.000 km)	6	Troca de baterias	1,00	1.200,00	7.200,00
12	Vida útil esperada (40.000 km)	13	Freio - troca de lona de freio dianteiro e traseiro	1,00	527,64	6.859,32
13	Vida útil esperada (120.000 km)	4	Freio - troca de tambor de freio	1,00	1.858,82	7.715,28
			Freio - reparo do cilindro de freio	1,00	70,00	7.715,28
14	Vida útil esperada (78.000 km)	6	Freio - reparo de válvulas do sistema pneumático	1,00	560,00	3.360,00
15	Vida útil esperada (450.000 km)	1	Motor - retífica	1,00	8.000,00	8.000,00
16	Vida útil esperada (78.000 km)	6	Sist. Alim. Comb. - Revisão unidades injetoras	1,00	1.800,00	18.000,00
			Sist. Alim. Comb. - Revisão porta injetores	1,00	1.200,00	
17	Vida útil esperada (78.000 km)	6	Tacógrafo - reparo	1,00	200,00	1.200,00
18	Vida útil esperada (78.000 km)	6	Eixo cardan - alinhamento e balancemento	1,00	360,00	11.314,80
			Eixo cardan - rolamentos centrais de transmissão	1,00	1.525,80	

CONTINUA ▶

Nº	PERIODICIDADE DE EXECUÇÃO	FREQUÊNCIA	ITENS	QUANT.	VALOR (R$)	TOTAL CONJUNTO (R$)
19	Vida útil esperada (78.000 km)	6	Direção hidráulica - reparo da direção e da bomba	1,00	500,00	3.000,00
20	Vida útil esperada (78.000 km)	6	Radiador de água e de ar - reparo	1,00	700,00	4.200,00
Total						**218.895,53**

CONCLUSÃO

4. VALORES DE REFERÊNCIA

Tendo como base a experiência dos especialistas dos setores público e privado, a Tabela A.VII.2 apresenta o coeficiente de consumo mensal de peças e acessórios por faixa etária do veículo.

Tabela A.VII.2: valores do coeficiente para cada faixa etária de veículos

FAIXA ETÁRIA (*t*)	μ_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%

ANEXO VIII – CUSTOS AMBIENTAIS

1. INTRODUÇÃO

Os problemas relacionados ao meio ambiente são, cada vez mais, objeto de preocupação econômica e social. A atividade de transporte coletivo urbano é um processo produtivo com potencial de degradação do meio ambiente, não só pela emissão de poluentes na atmosfera, mas também em relação ao manejo e descarte de diversos insumos consumidos na execução da atividade.

Este item está sendo acrescentado aos custos operacionais do serviço de transporte coletivo por ônibus em função da expressiva evolução e maior rigor das normas relativas à proteção do meio ambiente ocorridas nas últimas duas décadas, de forma que os processos produtivos que degradam o meio ambiente passaram a requerer uma gestão específica que envolve custos adicionais das operadoras, anteriormente não previstos na metodologia de cálculo revisada em 1996.

Neste item de custos operacionais variáveis, devem ser considerados os custos de todas as atividades de prevenção, recuperação e reciclagem necessários para atender as normas legais referentes à legislação ambiental (responsabilidade socioambiental), objetivando mitigar ou minimizar os efeitos econômicos de uma potencial degradação ambiental que a atividade da operadora pode provocar.

Os aspectos ambientais mais frequentes e que são objeto de ações ambientais em garagens de ônibus foram observados em garagens que deram os primeiros passos no campo da sustentabilidade ambiental avançada. As principais ações a serem observadas são:

- **Controle sistemático da emissão de fumaça preta dos veículos a diesel:** consiste na análise das emissões de material particulado emitido pelos ônibus, feita por meio do opacímetro, instrumento óptico portátil que mede o teor de fumaça que sai dos motores a diesel. A medição preventiva instrumentada de opacidade em cada veículo deve ser preferencialmente realizada de forma periódica;
- **Coleta e destinação adequada de óleo usado:** se descartados incorretamente, os óleos lubrificantes usados, utilizados no cárter, no sistema de direção hidráulica, na caixa de câmbio e outros sistemas, tornam-se agentes poluentes de grande preocupação ambiental, por causarem sérios danos à qualidade da água, do solo e do ar. Os óleos usados são classificados como resíduo perigoso de Classe I, e devem ser armazenados adequadamente e encaminhados para o rerrefino, que retirará os contaminantes do óleo lubrificante usado e recuperará a máxima quantidade possível de óleo lubrificante básico;
- **Coleta e destinação adequada de pneus usados:** as Resoluções CONAMA nº 258/199 e nº 416/2009 determinaram que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos sejam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional. Na garagem, é importante que a área do ponto de coleta e armazenamento temporário de pneus inservíveis seja coberta e protegida, a fim de se evitar o acúmulo de água nos pneus e proliferação de insetos e roedores. O procedimento preferencial é que a coleta de pneus ocorra de forma sistemática e periódica evitando excesso de acumulo na garagem;

- **Coleta e destinação adequada de baterias usadas:** o Brasil foi o primeiro país da América Latina a ter uma legislação para a regulamentação do descarte e tratamento de pilhas e baterias. As baterias que contêm em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, após o esgotamento de sua capacidade de acumulação de energia, devem ser entregues aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores de baterias automotivas, para que esses adotem procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada. No caso das baterias automotivas, essas são classificadas como resíduo perigoso de Classe I, e por serem objeto de interesse de recicladores são normalmente coletadas pelos interessados, sendo a responsabilidade pela coleta do vendedor, fabricante ou importador;
- **Separação e destinação de resíduos Classe II para reciclagem:** são materiais não perigosos (norma NBR 10004) que podem ser tratados com ações simples, de baixo custo, porém eficazes. Muitos destes resíduos gerados nas garagens de ônibus podem ser encaminhados para a reciclagem mediante doação ou venda: papel e papelão, vidro, metal e plástico;
- **Estação de tratamento de águas residuais (ETAR):** a água de reuso é imprópria para o consumo, mas pode ser utilizada com diversos propósitos, como geração de energia, refrigeração de equipamentos, lavagem de veículos etc. O processo de lavagem dos ônibus, por exemplo, pode aceitar águas não potáveis - a água utilizada é captada e enviada para uma Estação de Tratamento (ETAR), para então ser novamente reutilizada na lavagem dos ônibus, fazendo com que o sistema se aproxime de um ciclo fechado, com mínima perda. Essa água também pode ser reutilizada em outras atividades da empresa, tais como: lavagem das dependências da garagem, descargas dos banheiros, jardinagem e combate a incêndio. As empresas que utilizam o reuso economizam no consumo de água e no pagamento da taxa de esgoto, tornando-se mais competitivas.
- **Captação e aproveitamento de água de chuva:** a água da chuva deve ser coletada por meio de canaletas e tubulações a partir do telhado dos galpões e edifícios da garagem e encaminhada à ETAR para tratamento e reutilização. Os resíduos dessa água são retirados e adequadamente descartados;
- **Recepção, controle da qualidade, armazenagem e manuseio de combustíveis:** os tanques de combustíveis das garagens devem construídos conforme as normas e regulamentos vigentes no país estando sujeitos a rigorosos requisitos de caráter de segurança e ambientais, especialmente no que concerne à contenção de vazamentos, emissões fugitivas ambientais e impermeabilização do solo em seu torno, contribuindo dessa maneira para evitar possíveis contaminações do solo e lençol freático;
- **Declaração anual das emissões de CO_2 (pegada de carbono da frota):** a declaração sistemática das emissões de CO_2 ou da "pegada de carbono" de frotas de veículos é uma atividade essencial que vem ganhando penetração no setor de transportes de carga e passageiros em todo mundo, quer seja por demanda legal fiscalizada e exigida pelas autoridades ambientais, quer por decisão voluntária das empresas. Assim, as garagens de frotas passam a instituir em sua atividade diária a prática do registro diário e da declaração sistemática anual das emissões de dióxido de carbono (CO_2), que é feita com base em um rígido controle do consumo de combustível de cada veículo. A atividade diária de controle do volume

de combustíveis abastecidos pode ser facilitada por meio de sistemas de registro automático, baseados no sensoreamento do volume abastecido, identificação da placa do veículo e incorporação desses dados ao sistema informatizado de registro e controle de consumo de combustíveis da empresa.

Embora possam também ser incluídas provisões para possíveis falhas de prevenção que gerem algum tipo de degradação do meio ambiente e que sujeitem a operadora a medidas de reparação dos danos (tratamento de recuperação e restauração de áreas contaminadas), inclusive multas e indenizações, o foco principal dos custos ambientais é sobre as medidas de gestão ambiental, compreendendo todos os gastos relacionados direta ou indiretamente com a prevenção da degradação do meio ambiente, associadas às ações elencadas, tais como aquisição de insumos para o controle e assistência técnica especializada (consultoria ambiental) na gestão de risco ambiental.

Em cada localidade devem ser estabelecidas pelo órgão gestor do transporte coletivo por ônibus as metas ambientais para frota e garagem, definidas as ações e realizado o levantamento dos custos envolvidos nestas ações.

2. VALORES DE REFERÊNCIA

Considerando o mercado de serviços de transporte coletivo urbano, os valores máximo e mínimo do coeficiente ambiental praticados são os seguintes:

- $\alpha_{Mínimo} = 0{,}010$; e
- $\alpha_{Máximo} = 0{,}015$.

ANEXO IX – DEPRECIAÇÃO*

1. INTRODUÇÃO

Este anexo trata das especificidades da depreciação de veículos, de edificações, dos equipamentos e mobiliário de garagem, de equipamentos de bilhetagem eletrônica e ITS e dos veículos de apoio. Em cada uma das seções, detalha-se o método de cálculo, evidências e valores de referência para o cálculo dos coeficientes mensais de depreciação.

2. DEPRECIAÇÃO DE VEÍCULOS

Para depreciação dos veículos é adotado o Método de Cole por representar mais adequadamente a desvalorização desse ativo, caracterizada por uma perda acentuada de valor no início da vida útil e que se atenua com o passar dos anos.

2.1 MÉTODO DE COLE

Os fatores de depreciação anual são obtidos por meio da Equação A.IX.1.

$$\lambda_{z;t} = (1 - VRV_z) * \left[\frac{(VUV_z - t + 1)}{(\sum_{t=1}^{VUV_z} t)} \right]$$

(Equação A.IX.1)

Onde:

- $\lambda_{z;t}$ é o coeficiente de depreciação anual do veículo tipo z considerando o ano t como referência;
- t é o limite superior da faixa etária (anos);
- VUV_z é a vida útil adotada do veículo tipo z; e
- VRV_z é o valor residual (%) do veículo tipo z.

2.2. VALORES DE REFERÊNCIA PARA DEPRECIAÇÃO DE VEÍCULOS

Visando a aplicação do Método de Cole, é necessário definir os valores de referência para a vida útil (VUV) e o valor residual (VRV) para cada tipo de veículo z. A Tabela A.IX.1 apresenta os valores de referências comumente adotados no mercado de serviços de transporte coletivo urbano. É importante salientar que, para veículos novos, a idade de cada veículo será determinada com base na data de entrada em operação no sistema. Para veículos usados, a idade deverá ser determinada com base na data do primeiro licenciamento.

Tabela A.IX.1: Valores de referência para vida útil e valor residual por tipo de veículo

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

**Valores referentes a preços coletados no ano de 2013. Esses preços devem ser atualizados para a correta obtenção dos valores dos coeficientes.*

Tabela A.IX.2: 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

A Tabela A.IX.2 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).

3. DEPRECIAÇÃO DE EDIFICAÇÕES E EQUIPAMENTOS E MOBILIÁRIO DE GARAGEM

Os coeficientes (ϖ e τ) são utilizados como parte da quantificação dos custos de depreciação. Nesse sentido, as Equações A.IX.2 e 3 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.

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

(Equação A.IX.2)

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

(Equação A.IX.3)

Onde:

- ϖ 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;
- τ é o coeficiente de depreciação dos equipamentos e mobiliário de garagem; e
- CIG é o valor investido nos equipamentos e mobiliário de garagem.

4. VALORES DE REFERÊNCIA

Os valores de referência para *VUE*, *VUQ*, *VRE* e *VRG* devem ser definidos de acordo com o contexto local. A Tabela A.IX.3 apresenta valores de referências 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* são obtidos por meio do método proposto no Anexo XI.

Tabela A.IX.3: 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%

Considerando o dimensionamento de uma garagem para 100 veículos, conforme detalhado no Anexo XI, o preço do ônibus básico novo da ordem de R$269.000,00 e *VUE* e *VUQ*, de acordo com a Tabela A.IX.3, obtém-se os seguintes resultados:

- Capital investido em edificações (*CIE*): *CIE= 2.439.013*

Coeficiente de depreciação das edificações (ϖ):

$$\varpi = \frac{2.439.013}{(269.000 * 100)} * (1 - 10\%)$$

ϖ= 8,16% do preço do ônibus básico novo com pneus para cada veículo da frota.

- Capital investido em equipamentos e mobiliário de garagem (*CIG*) *CIG= 737.100*
- Coeficiente de depreciação dos equipamentos e mobiliário de garagem (τ):

$$\tau = \frac{737.100}{(269.000 * 100)} * (1 - 0\%)$$

τ= 2,74% do preço do ônibus básico novo com pneus para cada veículo da frota.

5. DEPRECIAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE BILHETAGEM ELETRÔNICA E ITS

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 (χ), 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 A.IX.4 especifica a forma de cálculo desse coeficiente.

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

(Equação A.IX.4)

Onde:

- χ 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; e
- FT é a frota total.

Os valores de referência para VUB, CEB, VRB devem ser definidos de acordo com o contexto local. 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.

6. DEPRECIAÇÃO DOS VEÍCULOS DE APOIO

Os valores de referência para VUA_a e VRA_a devem ser definidos de acordo com o contexto local. Considerando os tipos mais comuns de veículos de apoio e os valores adotados no mercado de serviços de transporte coletivo urbano, a Tabela A.IX.4 apresenta os valores de referência.

Tabela A.IX.4: 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%

ANEXO X – REMUNERAÇÃO DO CAPITAL IMOBILIZADO*

1. INTRODUÇÃO

Este anexo trata das especificidades da remuneração do capital imobilizado em veículos, terrenos, edificações, equipamentos e mobiliário de garagem, equipamentos de bilhetagem e ITS e veículos de apoio. Em cada uma das subseções, detalha-se o método de cálculo e os valores de referência para o cálculo dos coeficientes de remuneração.

2. REMUNERAÇÃO DO CAPITAL IMOBILIZADO EM VEÍCULOS

Visando determinar o coeficiente de remuneração anual, considera-se a composição etária, o valor residual e a vida útil por tipo de veículo. A Equação A.X.1 expressa matematicamente o cálculo dos coeficientes para cada faixa etária (t-1 a t) e tipo de veículo (z).

$$\kappa_{z;t} = \begin{cases} 1; t = 1 \\ 1 - \sum_{t=1}^{t-1} \lambda_{z;t}; t > 1 \end{cases}$$

(Equação A.X.1)

Onde:

- $\kappa_{z;t}$ é o Coeficiente de remuneração anual no ano t, para o veículo tipo z;
- t é o limite superior da faixa etária (anos); e
- $\lambda_{z;t}$ é o coeficiente de depreciação anual do veículo tipo z considerando o ano t como referência. O método de cálculo desse coeficiente é apresentado no Anexo IX.

Aplicando-se a Equação A.X.1, obtém-se o conjunto de fatores $\kappa_{z;t}$ para os diferentes tipos de veículos, conforme apresentado na Tabela A.X.1.

Tabela A.X.1: 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

**Valores referentes a preços coletados no ano de 2013. Esses preços devem ser atualizados para a correta obtenção dos valores dos coeficientes.*

3. REMUNERAÇÃO DO CAPITAL IMOBILIZADO EM TERRENOS, EDIFICAÇÕES E EQUIPAMENTOS DE GARAGEM

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 A.X.2 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 A.X.2)

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; e
- FT é a frota total.

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 A.X.3 e 4 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 A.X.3)

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

(Equação A.X.4)

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; e
- TRQ é a taxa de remuneração linear dos equipamentos e mobiliário de garagem, que é obtida dividindo-se 100% para respectiva vida útil (VUQ).

O método e um exemplo de cálculo de CIT, CIE e CIG são apresentados no Anexo XI. Considerando o dimensionamento de uma garagem para 100 veículos, conforme detalhado no Anexo XI, o preço do ônibus básico novo da ordem de R$269.000,00 e VUE e VUQ, de acordo com a Tabela A.IX.3, obtém-se os seguintes resultados:

- Valor investido em terrenos (*CIT*): *CIT= 4.839.415*
- Coeficiente de remuneração anual do capital imobilizado em terrenos (ρ):

$$\rho = \frac{4.839.415}{(269.000 * 100)}$$

- ρ=*17%* do preço do ônibus básico novo com pneus para cada veículo da frota.
- Valor investido em edificações (*CIE*): *CIE= 2.439.013*
- Coeficiente de remuneração anual do capital imobilizado em edificações (ε):

$$\varepsilon = [0,5] * \frac{2.439.013}{269.000 * 100}$$

- ε=*4,53%* do preço do ônibus básico novo com pneus para cada veículo da frota.
- Valor investido em equipamentos e mobiliário de garagem (*CIG*) *CIG= 737.100*
- Coeficiente de remuneração anual do capital imobilizado em equipamentos e mobiliário de garagem (η):

$$\eta = [0,5] * \frac{737.100}{269.000 * 100}$$

η=*1,37%* do preço do ônibus básico novo com pneus para cada veículo da frota.

4. REMUNERAÇÃO DO CAPITAL IMOBILIZADO EM EQUIPAMENTOS DE BILHETAGEM E ITS

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 A.X.5 expressa matematicamente essa correlação.

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

(Equação A.X.5)

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; e
- *FT* é a frota total.

Considerando o dimensionamento de uma garagem para 100 veículos, o preço do ônibus básico novo da ordem de R$269.000,00 e os valores de referência de *VUB* e *CEB*, conforme apresentado no Anexo IX, obtém-se o seguinte resultado:

*FRE=[0,5]*4%*

FRE=2,0% do preço do ônibus básico novo com pneus para cada veículo da frota.

5. REMUNERAÇÃO DO CAPITAL IMOBILIZADO EM VEÍCULOS DE APOIO

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 A.X.6 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 A.X.6)

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
- TRV_a é a taxa de remuneração linear dos veículos de apoio tipo a, que é obtida dividindo-se 100% pela respectiva vida útil (VUA_a);
- CVA_a é o valor investido em veículos de apoio tipo a;
- $VEC^{[básico]}$ é o preço médio ponderado do ônibus básico novo; e
- FT é a frota total.

6. REMUNERAÇÃO DO CAPITAL IMOBILIZADO 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 A.X.7 expressa matematicamente o fator de remuneração.

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

(Equação A.X.7)

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).

ANEXO XI – CAPITAL INVESTIDO EM TERRENOS, EDIFICAÇÕES E EQUIPAMENTOS DE GARAGEM*

1. INTRODUÇÃO

O cálculo do custo do capital investido em terrenos, edificações e equipamentos de garagem deve apurar o valor total do investimento em garagem para 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 em investimentos nas garagens.

As seções seguintes apresentam os resultados da estimativa do capital investido, considerando como premissa uma garagem padrão para atender 100 veículos. Esse padrão inclui:

- área de garagem dimensionada adequadamente para proporcionar conforto às pessoas e boa operação dos veículos;
- pavimentação construída de modo a atender às solicitações estáticas e dinâmicas da operação, com o pátio de estacionamento revestido preferencialmente de blocos intertravados de concreto ou paralelepípedo;
- muros divisórios com altura mínimo de 2,20m;
- oficinas de estrutura metálica de preferência do tipo aberta;
- escritório com padrão de acabamento normal, tomando-se com base construções comerciais (lojas e/ou salas), segundo Tabelas de Custo Unitário Básico da Construção Civil;
- instalação de área de recepção ou guarita e fechamento através de portão ou cancela; e
- definição de uma lista de equipamentos básicos de acordo com o porte da empresa.

2. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE GARAGEM EM FUNÇÃO DA FROTA

A área total é definida pela soma das áreas fixas (AF) e variáveis (AV). Nas áreas fixas, considera-se:

- Estacionamento para diretoria e visitantes ($AF^{[1]} = 195\ m^2$);
- Áreas para bloco administrativo – 2 pavimentos ($AF^{[2]} = 300\ m^2$);
- Áreas para bloco operacional ($AF^{[3]} = 430\ m^2$);
- Área para lavagem de veículos com lavador automático ($AF^{[4]} = 200\ m^2$);
- Área de abastecimento ($AF^{[5]} = 93\ m^2$);
- Área de muros ($AF^{[6]} = 53\ m^2$); e
- Área do tanque diesel ($AF^{[7]} = 112\ m^2$).

As áreas fixas totalizam 1.383 m², que equivale a 13,83 m² por veículo se for considerada a frota de 100 veículos.

Em relação às áreas variáveis, são listados os seguintes indicadores:

- Áreas de oficina, abrangendo valas e boxes, almoxarifado de peças, funilaria e pintura, borracharia, eletricidade, conjuntos, estocagem de lubrificantes e lavagem de peças ($AV^{[1]} = 14\ m^2$ por veículo); e
- Área de estacionamento e circulação dos ônibus ($AV^{[2]} = 68\ m^2$ por ônibus).

Dessa forma, são necessários 95,83 m² por veículo para a área da garagem, ou 9.583 m² para atender uma frota de 100 veículos, conforme determinação da garagem padrão.

**Valores referentes a preços coletados no ano de 2013. Esses preços devem ser atualizados para a correta obtenção dos valores dos coeficientes.*

3. DEFINIÇÃO DO CAPITAL INVESTIDO EM TERRENOS, EDIFICAÇÕES E EQUIPAMENTOS

Tendo como referência a área de garagem em função da frota, calcula-se o capital investido em terrenos (*CIT*), edificações (*CIE*) e equipamentos e de mobiliário de garagem (*CIG*), conforme descrito nas próximas subseções.

3.1. APROPRIAÇÃO DO VALOR DO TERRENO ESPECÍFICO POR LOCALIDADE

Considerando o valor de aquisição e valor do preparo do terreno: como fonte para definição dos valores dos terrenos das garagens, deve-se tomar como referência o valor do metro quadrado (m^2) para o terreno de cada garagem a partir da avaliação do Imposto de Transmissão de Bens Intervivos (ITBI). O valor de preparo do terreno deve ser adicionado ao valor de avaliação do terreno, obtendo-se o valor de terreno preparado. O custo de preparo do terreno deve incluir o desmatamento, sondagem, topografia, corte, aterro, bota-fora, revestimento de taludes com grama, regularização e compactação de subleito, preparação de base estabilizada e compactada e drenagem. Na composição de custos de obras, após o cálculo dos custos diretos adiciona-se um percentual de 20% relativo aos Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), que cobre os custos indiretos envolvidos na obra, compreendendo: administração central e local, despesas financeiras e impostos.

3.2. DEFINIÇÃO DOS CUSTOS DE ESCRITÓRIO, DE OFICINA E DE ÁREA EXTERNA

Utiliza-se o custo do metro quadrado de construção, que é obtido por meio do indicador Custo Unitário Básico da Construção Civil (CUB). Especificamente, recomenda-se:

- Para o bloco administrativo – escritório: o padrão NORMAL para pavimentos R-1, construções residenciais NORMAL;
- Para o bloco operacional: padrão BAIXO para pavimentos R01, construções residenciais;
- Para as áreas de oficina: padrão G1, construções Galpão Industrial; e
- Para as áreas externas: a composição de custos da pavimentação das áreas externas com blocos intertravados é obtida das Composições de Custo PINI apurado por m^2. São divididas em áreas fixas (estacionamento de automóveis, lavador de ônibus, abastecimento, muros e tanque óleo diesel) e áreas variáveis (estacionamento e circulação de ônibus).

Em todos os casos, deve-se acrescer 20% ao custo unitário de construção, a título de cobrir itens não considerados no CUB, tal como desenvolvimento de projetos.

3.3. CARACTERIZAÇÃO DOS CUSTOS DE EQUIPAMENTOS CONFORME FAIXAS DE TAMANHO DA EMPRESA

Os equipamentos listados na Tabela A.XI.1, com as respectivas quantidades para o porte de empresa com 100 veículos são considerados. Eles incluem aqueles mais significativos e indispensáveis ao bom funcionamento das garagens. Os equipamentos opcionais, como torno e bancada de testes para bomba injetora, cuja operação é realizada de forma mais econômica por terceiros, não foram incluídos no rol de equipamentos. Para inclusão de equipamentos de menor valor unitário, como furadeiras, lixadeiras, micrômetros, paquímetros, vulcanizadoras, macacos e outros foi provisionado 20% do valor total de equipamentos. Considerou-se, ainda, o percentual de 20% incidente sobre o valor de equipamentos para representar os valores investidos em mobiliário. Assim o percentual total irá representar 40% para os equipamentos de menor porte e mobiliário.

Tabela A.XI.1. Dimensionamento dos equipamentos

EQUIPAMENTO	CUSTO UNITÁRIO (R$)	QUANTIDADE	TOTAL EQUIPAMENTO (R$)
BOMBA DIESEL	15.000,00	3	45.000,00
TANQUE DIESEL	30.000,00	4	120.000,00
FILTRO DIESEL LIMPO	20.000,00	2	40.000,00
COMPRESSOR DE AR	10.000,00	3	30.000,00
LAVAJATO	100.000,00	1	100.000,00
MÁQUINA DE LAVAGEM	5.000,00	3	15.000,00
MÁQUINA DE DESEMONTAR PNEUS	15.000,00	1	15.000,00
PARAFUSADEIRA PNEUMÁTICA	3.000,00	4	12.000,00
TESTE PARA BICO INJETOR	3.500,00	1	3.500,00
PRENSA HIDRÁULICA	8.000,00	2	16.000,00
GUINCHO HIDRÁULICO	2.000,00	2	4.000,00
MÁQUINA DE SOLDA ELÉTRICA	2.000,00	4	8.000,00
COMPUTADOR	2.000,00	50	100.000,00
IMPRESSORA	1.000,00	15	15.000,00
MULTÍMETRO	1.500,00	2	3.000,00
TOTAL PARCIAL			**526.500,00**
ADICIONAL (40%) EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DIVERSAS E MOBILIÁRIO			210.600,00
TOTAL			**737.100,00**

4. CÁLCULO DOS CUSTOS PARA UMA GARAGEM

O custo é composto de três componentes: terrenos (CIT); edificações (CIE); e equipamentos e mobiliário de garagem (CIG). As Equações A.XI.1 a 3 descrevem matematicamente o cálculo desses custos.

$$CIT = [AF + (AV * FT)] * UAP$$

(Equação A.XI.1)

Onde:

- AF é a soma das áreas fixas;
- AV é a soma das áreas variáveis;
- FT é a frota total; e
- UAP é o custo unitário de aquisição e preparação do terreno por metro quadrado.

$$CIE = PV + AD + OP + OF$$

(Equação A.XI.2)

Onde:

- *PV* é o custo de pavimentação das áreas externas (estacionamento de automóveis, lavador de ônibus, abastecimento, muros, tanque de óleo diesel, estacionamento e circulação de ônibus), em função do custo unitário de pavimentação por metro quadrado (*UPV*), conforme determinado pela Equação A.XI.2a.

$$PV = \left[\left(AF^{[1]} + AF^{[4]} + AF^{[5]} + AF^{[6]} + AF^{[7]}\right) + \left(AV^{[2]} * FT\right)\right] * UPV$$

(Equação A.XI.2a)

Onde:

- *AD* é o custo de construção do bloco administrativo, em função do custo unitário de construção do bloco administrativo por metro quadrado (*UAD*), conforme determinado pela Equação A.XI.2b.

$$AD = AF^{[2]} * UAD$$

(Equação A.XI.2b)

- *OP* é o custo de construção do bloco operacional, em função do custo unitário de construção do bloco operacional por metro quadrado (*UOP*), conforme determinado pela Equação A.XI.2c.

$$OP = AF^{[3]} * UOP$$

(Equação A.XI.2c)

- *OF* é o custo de construção do bloco de oficina, em função do custo unitário de construção do bloco operacional por metro quadrado (*UOF*), conforme determinado pela Equação A.XI.2d.

$$OF = AV^{[1]} * FT * UOF$$

(Equação A.XI.2d)

$$CIG = \sum EQ$$

(Equação A.XI.3)

Onde:

- *EQ* é a soma dos custos dos equipamentos, conforme listagem na Tabela A.XI.1.

5. EXEMPLO DE CÁLCULO DOS CUSTOS E DOS COEFICIENTES DE CONVERSÃO PARA UMA GARAGEM DE 100 VEÍCULOS

Aplicando-se o método descrito nas seções anteriores, são obtidos os resultados apresentados a seguir:

- **Terreno: Aplicando-se a Equação A.XI.1:**
  - » Valor de aquisição e preparação do Terreno = R$450,00 + R$55,00 = R$505,00/ m²
  - » Investimento orçado na aquisição e preparação do terreno = 9.583 x R$505,00

    CIT=R$ 4.839.415,00
    Onde:
    CIT é o valor investido em terrenos

- **Edificações: Aplicando-se a Equação A.XI.2:**
  - » Custo de pavimentação das áreas externas (estacionamento de automóveis, lavador de ônibus, abastecimento, muros, tanque óleo diesel, estacionamento e circulação de ônibus)

    PV= ((AF1+ AF4+ AF5+ AF6+ AF7) + (AV2 x frota total necessária)) x custo de pavimentação em R$/ m² = ((195 + 200 + 93 + 53 + 112) + (68 x 100)) x R$50,00/ m²

    PV= R$372.650,00
    Onde:
    PV é o custo de pavimentação

  - » **Custo de construção do bloco administrativo**

    = *AF2* x custo de construção do bloco administrativo em m²
    = 300 x R$1.628,00/ m²

    AD= R$488.400,00
    Onde:
    AD é o custo de construção do bloco administrativo

  - » **Custo de construção do bloco operacional**
  - » *OP*= AF3 x custo de construção do bloco operacional em m²
  - » *OP* = 430 x R$1.350,00/ m²

    OP = R$576.963,00
    Onde:
    OP é o custo de construção do bloco operacional;

  - » **Custo de construção da oficina**
  - » *OF*= (AV1 x frota total necessária) x custo de construção da oficina em m²
  - » *OF* = (14 x 100) x R$715,00x/ m²

    OF= R$1.001.000,00
    Onde:
    OF é o custo de construção do bloco de oficina;

Custo Total de construção das edificações
CIE=R$372.650,00 + R$488.400,00 + R$576.963,00 + R$1.001.000,00
CIE= R$2.439.013,00

Onde:
CIE é o valor investido em edificações

- **Equipamentos e mobiliário de garagem:**
  - » O valor recomendado na Tabela A.XI.1 corresponde a R$737.100,00

    CIG=R$737.100,00
    Onde:
    CIG é o valor investido em equipamentos de garagem

ANEXO XII – FATORES DE UTILIZAÇÃO DE PESSOAL DE OPERAÇÃO E ENCARGOS SOCIAIS

1. INTRODUÇÃO

Este anexo dedica-se ao detalhamento dos métodos de cálculo dos fatores de utilização do pessoal de operação, que são necessários para a estimativa dos custos de salários e benefícios do pessoal das empresas operadoras. Adicionalmente, apresenta-se a forma de cálculo dos encargos sociais (*ECS*).

2. FATORES DE UTILIZAÇÃO DE MOTORISTAS E DE COBRADORES

Os fatores de utilização são determinados a partir da especificação dos serviços. A seguir, são descritos os passos para o cálculo dos fatores, que se utilizam do formulário apresentado na Tabela A.XII.1:

- **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 a 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, acrescer, 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 cíveis 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.

Tomando como exemplo uma redução de frota operante de 50% aos domingos e de 30% aos sábados, resulta que 20% dos motoristas e cobradores deverão folgar nos outros dias da semana, necessitando de substitutos. Como um ano possui 52 semanas, o percentual de pessoal para cobrir o repouso semanal remunerado é obtido pelo seguinte cálculo:

$$(52/365) \times 0{,}20 \times 100 = 2{,}85\%$$

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).

Tomando como exemplo a mesma redução citada, então 50% dos motoristas e cobradores necessitarão de substituição. Como em um ano ocorrem em média 12 feriados, o percentual de pessoal para cobrir o repouso remunerado em feriados é obtido pelo seguinte cálculo:

$$(12/365) \times 0{,}50 \times 100 \times 2 = 3{,}29\%$$

Assim, o percentual de pessoal necessário para cobrir folgas (FOL) corresponde a:

$$FOL = 2{,}85\% + 3{,}29\% = 6{,}14\%$$

- **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:

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

- **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**).

  Ressalte-se que os dados utilizados representam uma situação hipotética e foram usados a título de exemplo. No cálculo do Fator de Utilização (*FUT*) devem ser considerados os dados reais de cada cidade. A Tabela A.XII.2 apresenta o preenchimento considerando o exemplo descrito anteriormente.

Tabela A.XII.1: Formulário para o cálculo dos fatores de utilização de motoristas e de cobradores

FAIXA HORÁRIA	FROTA OPERANTE					
	DIA ÚTIL		SÁBADO		DOMINGO	
	VEÍCULO	%	VEÍCULO	%	VEÍCULO	%
0:00 A 1:00						
1:00 A 2:00						
2:00 A 3:00						
3:00 A 4:00						
4:00 A 5:00						
5:00 A 6:00						
6:00 A 7:00						
7:00 A 8:00						
8:00 A 9:00						
9:00 A 10:00						
10:00 A 11:00						
11:00 A 12:00						
12:00 A 13:00						
13:00 A 14:00						
14:00 A 15:00						
15:00 A 16:00						
16:00 A 17:00						
17:00 A 18:00						
18:00 A 19:00						
19:00 A 20:00						
20:00 A 21:00						
21:00 A 22:00						
22:00 A 23:00						
23:00 A 24:00						

Duração Equivalente da Operação [(Soma do % em dia útil/100)]	(A)
Jornada Diária de Trabalho de Motoristas e Cobradores	(B)
Coeficiente de Utilização em Horas Normais (A/B)	(C)
Horas Extras [(C-2) se positivo, se negativo, adotar zero]	(D)
Horas Normais (C – D)	(E)
Coeficiente de Utilização (E+(Dx1,50)x(1 + (52/ (365 – 52)))) (*)	(F)
Percentual de Pessoal para cobrir Folgas, Férias e Reserva	(G)
Pessoal para cobrir Folgas, Férias e Reserva (F x G/100)	(H)
Fator de utilização de Motoristas e Cobradores (F + H)	

(*) Alterar o multiplicador 1,5 caso o adicional de horas extras na localidade exceda a 50%.

Tabela A.XII.2: Formulário preenchido para o cálculo dos fatores de utilização de motoristas e de cobradores

FROTA OPERANTE							
FAIXA HORÁRIA		DIAS ÚTEIS		SÁBADOS		DOMINGOS E FERIADOS	
INÍCIO	FIM	VEÍCULOS	%	VEÍCULOS	%	VEÍCULOS	%
00:00	01:00	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
01:00	02:00	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
02:00	03:00	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
03:00	04:00	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
04:00	05:00	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
05:00	06:00	214	100,0%	150	100,0%	107	100,0%
06:00	07:00	214	100,0%	150	100,0%	107	100,0%
07:00	08:00	214	100,0%	150	100,0%	107	100,0%
08:00	09:00	214	100,0%	150	100,0%	107	100,0%
09:00	10:00	214	100,0%	150	100,0%	107	100,0%
10:00	11:00	178	83,2%	125	83,3%	89	83,2%
11:00	12:00	214	100,0%	150	100,0%	107	100,0%
12:00	13:00	214	100,0%	150	100,0%	107	100,0%
13:00	14:00	178	83,2%	125	83,3%	89	83,2%
14:00	15:00	178	83,2%	125	83,3%	89	83,2%
15:00	16:00	178	83,2%	125	83,3%	89	83,2%
16:00	17:00	214	100,0%	150	100,0%	107	100,0%
17:00	18:00	214	100,0%	150	100,0%	107	100,0%
18:00	19:00	214	100,0%	150	100,0%	107	100,0%
19:00	20:00	214	100,0%	150	100,0%	107	100,0%
20:00	21:00	178	83,2%	125	83,3%	89	83,2%
21:00	22:00	154	72,0%	108	72,0%	77	72,0%
22:00	23:00	110	51,4%	77	51,3%	55	51,4%
23:00	00:00	85	39,7%	60	40,0%	43	40,2%
Frota Operante		**214**	**100,0%**	**150**	**100,0%**	**107**	**100,0%**

CONTINUA ▶

Tabela A.XII.2: Formulário preenchido para o cálculo dos fatores de utilização de motoristas e de cobradores

Duração da operação (soma do % em dia útil/100)	A	16,79%
Jornada diária de trabalho de motoristas e cobradores	B	7,33
Coeficiente de utilização equivalente (A/B)	C	2,29
Horas extras (C-2) se positivo, se negativo adotar zero	D	0,29
Horas normais (C-D)	E	2,00
Coeficiente de utilização (E+(D*1,50)*(1+(52/365-52))))	F	2,51
Percentual de pessoal para cobrir folgas	FO	4,49%
Percentual de pessoal para cobrir férias	FE	9,09%
Percentual de pessoal para cobrir faltas	RE	1,86%
Percentual de pessoal para cobrir folgas, férias e faltas	G	15,44%
Pessoal para cobrir folgas, férias e reserva (F*G/100)	H	0,39
Fator de utilização de motoristas e cobradores (F+H)		2,90
		FUT
Fator de utilização médio de motoristas e cobradores (FUT)		**2,90**

CONCLUSÃO

3. FATOR DE UTILIZAÇÃO DE DESPACHANTES E DE FISCAIS

A quantidade de despachantes e fiscais depende basicamente da estrutura espacial da cidade e dos tipos de linha que compreendem o sistema de transporte coletivo urbano. O número de despachantes e fiscais por sistema, consequentemente, é difícil de ser estabelecido através de um método de cálculo matemático. Algumas premissas, entretanto, são comuns e devem ser observadas na determinação do número de despachantes e de fiscais necessários para qualquer cidade:

- a quantidade de linhas que um despachante/fiscal pode controlar depende das características operacionais, principalmente a frequência;
- linhas circulares exigem um único ponto de controle;
- linhas interbairros podem exigir dois pontos de controle;
- linhas centro-bairro podem exigir dois pontos de controle, mas permitem que um só despachante/fiscal, na área central, possa controlar diversas linhas;
- aos sábados e domingos, embora normalmente não haja redução do número de linhas, as frequências são reduzidas, havendo a possibilidade de redução do número de despachantes/fiscais; e
- as novas configurações de rede de transporte adotadas, com sistemas tronco alimentados, providas de terminais que fazem a conexão entre os serviços podem permitir que um despachante/fiscal controle várias linhas.

Para determinação do fator de utilização de despachantes e de fiscais, poderá ser adotado um método análogo ao empregado para motoristas/cobradores. Para isso, deverá ser identificado o número de postos de despachantes/fiscais, os horários de início e fim de operação monitorada por despachante/fiscal em cada posto e a jornada de trabalho da classe.

Por analogia, os postos de trabalho dos despachantes/fiscais, com a respectiva jornada (hora de início e hora de término) correspondem às jornadas dos veículos.

Assim, para o cálculo do número equivalente de despachantes/fiscais poderá ser utilizada a mesma tabela de cálculo do *FUT* de motoristas/cobradores, adotando-se os mesmos procedimentos, no que se refere à necessidade de pessoal para cobrir faltas, folgas e férias.

Para melhor entendimento, apresenta-se um exemplo hipotético considerando que a jornada de trabalho dos despachantes/fiscais é de 07 horas e 20 minutos diárias. As Tabelas A.XII.3 e A.XII.4 apresentam os resultados do cálculo do *FUT* dos despachantes/fiscais.

Tabela A.XII.3: Alocação dos postos de despachante/fiscal por horário e dia da semana

POSTO DE DESPACHANTE	HORÁRIO DE TRABALHO DIA ÚTIL	HORÁRIO DE TRABALHO SÁBADO	HORÁRIO DE TRABALHO DOMINGO
1	07:00 às 23:00	06:00 às 22:00	07:00 às 18:00
2	06:00 às 22:00	06:00 às 22:00	08:00 às 14:00
3	05:00 às 20:00	06:00 às 18:00	
4	05:00 às 23:00	06:00 às 22:00	07:00 às 22:00
5	06:00 às 19:00	07:00 às 15:00	
6	07:00 às 20:00	07:00 às 15:00	07:00 às 18:00
7	06:00 às 18:00	07:00 às 14:00	08:00 às 14:00
8	05:00 às 19:00	07:00 às 14:00	
9	05:00 às 22:00	05:00 às 22:00	07:00 às 22:00
10	07:00 às 18:00	07:00 às 15:00	
11	06:00 às 21:00	06:00 às 18:00	
12	05:00 às 21:00	05:00 às 20:00	

Tabela A.XII.4: Preenchimento do formulário para o cálculo do fator de utilização dos despachantes/fiscais

FAIXA HORÁRIA		POSTO					
		DIAS ÚTEIS		SÁBADOS		DOMINGOS E FERIADOS	
INÍCIO	FIM	POSTO	%	POSTO	%	POSTO	%
00:00	01:00	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
01:00	02:00	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
02:00	03:00	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
03:00	04:00	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
04:00	05:00	1	8,3%	0	0,0%	0	0,0%
05:00	06:00	5	41,7%	2	16,7%	0	0,0%
06:00	07:00	9	75,0%	7	58,3%	0	0,0%
07:00	08:00	12	100,0%	12	100,0%	4	33,3%
08:00	09:00	12	100,0%	12	100,0%	6	50,0%
09:00	10:00	12	100,0%	12	100,0%	6	50,0%
10:00	11:00	12	100,0%	12	100,0%	6	50,0%
11:00	12:00	12	100,0%	12	100,0%	6	50,0%
12:00	13:00	12	100,0%	12	100,0%	6	50,0%
13:00	14:00	12	100,0%	12	100,0%	6	50,0%
14:00	15:00	12	100,0%	12	100,0%	6	50,0%
15:00	16:00	12	100,0%	10	83,3%	4	33,3%
16:00	17:00	12	100,0%	10	83,3%	4	33,3%
17:00	18:00	12	100,0%	10	83,3%	4	33,3%
18:00	19:00	10	83,3%	7	58,3%	4	33,3%
19:00	20:00	8	66,7%	7	58,3%	2	16,7%
20:00	21:00	6	50,0%	7	58,3%	2	16,7%
21:00	22:00	4	33,3%	4	33,3%	1	8,3%
22:00	23:00	2	16,7%	4	33,3%	1	8,3%
23:00	00:00	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Frota Operante		12	100,0%	12	100,0%	6	50,0%

CONTINUA ▶

Tabela A.XII.4: Preenchimento do formulário para o cálculo do fator de utilização dos despachantes/fiscais

Duração da operação (soma do % em dia útil/100)	A	14,75
Jornada diária de trabalho do despachante	B	7,3333
Coeficiente de utilização equivalente (A/B)	C	2,0114
Horas extras (C-2) se positivo, se negativo adotar zero	D	0,0114
Horas normais (C-D)	E	2,0000
Coeficiente de utilização (E+(D*1,50)*(1+(52/365-52))))	F	2,0199
Percentual de pessoal para cobrir folga semanal remunerada	Fs	7,12%
Percentual de pessoal para cobrir feriado	Fr	3,28%
Percentual de pessoal para cobrir férias	FE	9,09%
Percentual de pessoal para cobrir faltas	RE	1,86%
Percentual de pessoal para cobrir folgas, férias e reserva	G	21,36%
Pessoal para cobrir folgas, férias e reserva (F*G/100)	H	0,4314
Fator de utilização de despachante (F+H)		**2,4513**

CONCLUSÃO

Os valores do Fator de Utilização de despachantes ($FUT^{[des]}$) e de fiscais (($FUT^{[fis]}$) deverão ser calculados a partir do valor calculado para o Fator de Utilização por Posto ($FUT^{[posto]}$), aplicando-se as equações seguintes:

$$FUT^{[des]} = \frac{FUT^{[posto]} * N^{[postos]}}{FO}$$

(Equação A.XII.1)

$$FUT^{[fis]} = \frac{FUT^{[posto]} * N^{[postos]}}{FO}$$

(Equação A.XII.2)

Onde:

- $N^{[postos]}$ é o número de postos de trabalho; e
- FO é a frota operante.

4. FATOR DE UTILIZAÇÃO FÍSICO

Define-se como fator de utilização físico o valor do fator de utilização obtido para cálculo da despesa com pessoal de operação relativo a salários, excluindo-se do cálculo a parcela relativa às horas extras. Para obtenção do fator de utilização físico de cada categoria, aplica-se o formulário apresentado na Tabela A.XII.1 e na linha correspondente às horas extras (linha D) iguala-se o valor à zero, refazendo-se os cálculos.

5. VALORES DE REFERÊNCIA PARA *FUT*

Considerando a realidade nacional e o método descrito neste anexo, a Tabela A.XII.5 apresenta os valores de referência para os fatores de utilização para variações da jornada de trabalho e duração de operação do sistema.

Tabela A.XII.5: Valores de referência para FUT

		JORNADA DE TRABALHO COMUMENTE UTILIZADAS				
		06:00	06:40	07:20	07:40	08:00
DURAÇÃO EQUIVALENTE DA OPERAÇÃO - DIA ÚTIL	12:00	2,34	2,11	1,92	1,83	1,76
	13:00	2,68	2,28	2,08	1,98	1,90
	14:00	3,02	2,54	2,24	2,14	2,05
	15:00	3,37	2,85	2,44	2,29	2,20
	16:00	3,71	3,16	2,72	2,52	2,34
	17:00	4,05	3,47	3,00	2,79	2,60
	18:00	4,39	3,77	3,28	3,05	2,85
	19:00	4,73	4,08	3,55	3,32	3,11
	20:00	5,07	4,39	3,83	3,59	3,37
	21:00	5,41	4,69	4,11	3,85	3,62
	22:00	5,76	5,00	4,39	4,12	3,88
	23:00	6,10	5,31	4,67	4,39	4,13
	23:59	6,30	5,49	4,84	4,54	0,00

6. ENCARGOS SOCIAIS (*ECS*)

O detalhamento do cálculo da estrutura de encargos sociais é apresentado a seguir.

- **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 n° 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 A.XII.6.

Tabela A.XII.6: Composição dos encargos sociais do Grupo A

ENCARGO	%
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**

- **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 na Tabela A.XII.7 em função do tempo médio de permanência.

O tempo médio de permanência (TP), em meses, é calculado pela fórmula:

$$TP = 100/R$$

Tabela A.XII.7: Duração do aviso prévio em função do tempo de permanência

TEMPO MÉDIO DE PERMANÊNCIA (TP)	DURAÇÃO DO AVISO PRÉVIO (p)
T < 1 ano	30 dias
1 ≤ T < 2 anos	33 dias
2 ≤ T < 3 anos	36 dias
3 ≤ T < 4 anos	39 dias
4 ≤ T < 5 anos	42 dias
5 ≤ T < 6 anos	45 dias
6 ≤ T < 7 anos	48 dias
7 ≤ T < 8 anos	51 dias
8 ≤ T < 9 anos	54 dias
9 ≤ T < 10 anos	57 dias
10 ≤ T < 11 anos	60 dias
11 ≤ T < 12 anos	63 dias
12 ≤ T < 13 anos	66 dias
13 ≤ T < 14 anos	69 dias
14 ≤ T < 15 anos	72 dias
15 ≤ T < 16 anos	75 dias
16 ≤ T < 17 anos	78 dias
17 ≤ T < 18 anos	81 dias
18 ≤ T < 19 anos	84 dias
19 ≤ T < 20 anos	87 dias
T ≥ 20 anos	90 dias

Exemplo: 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 inexiste 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 disciplinã-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.

Exemplo: 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.

Exemplo: 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.

Exemplo: 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.

O valor do adicional noturno será alcançado por meio da seguinte expressão:

$$(U x u + S x s + D x d) x (1/H) x (1/N) x a x 100$$

Onde:

- U = duração equivalente de operação noturna em dia útil (horas/dia);
- u = número de dias úteis no mês (dias/mês);
- S = duração equivalente de operação noturna no sábado (horas/dia);
- s = número de sábados no mês (dias/mês);
- D = duração equivalente de operação noturna no domingo (horas/dia);
- d = número de domingo no mês (dias/mês);
- H = jornada de trabalho mensal (horas/mês);
- N = duração da hora noturna (horas/hora); e
- a = acréscimo sobre a hora diurna

Exemplo: considerando uma duração equivalente de operação noturna de 0,8 hora em dias úteis, 0,6 hora nos sábados e 0,4 hora nos domingos e considerando que um mês possui em média 22 dias úteis, 4 sábados e 4 domingos, que a jornada de trabalho máxima mensal é de 220 horas, que 52 minutos e 30 segundos correspondem a 0,875 hora e que o acréscimo sobre a hora diurna é de 20%, o valor desse encargo será:

$$(0,8 x 22 + 0,6 x 4 + 0,4 x 4) x (1/220) x (1/0,875) x 0,20 x 100 = 2,24\%$$

A Tabela A.XII.8 apresenta a composição dos encargos sociais deste grupo.

Tabela A.XII.8: Composição dos encargos sociais do Grupo B

ENCARGO	%
Abono de férias	2,78
Décimo terceiro salário	8,33
Aviso prévio trabalhado(*)	0,07
Licença paternidade(*)	0,04
Licença funeral(*)	0,01
Licença casamento(*)	0,02
Adicional noturno(*)	2,24
Total	**13,49**

(*) *Valores estimados com base em uma situação média. Deve-se calcular em conformidade com os encargos trabalhistas e previdenciários, direitos sociais e obrigações decorrentes de convenções e acordos de trabalho de cada localidade.*

- **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 (%); e
- T = percentual de demissões com aviso prévio indenizado (%).

Em função do disposto na Lei Federal nº 12.506/2011, aplica-se os mesmos valores apresentados na Tabela A.XII.7.

Exemplo: 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 despensas 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.

Exemplo: 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 (%).

Exemplo: 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 A.XII.9 apresenta a composição dos encargos sociais deste grupo.

Tabela A.XII.9: Composição dos encargos sociais do Grupo C

ENCARGO	%
Aviso prévio indenizado(*)	4,56
Depósito por rescisão(*)	4,54
Indenização adicional(*)	0,33
Total	**9,43**

(*) *Valores estimados com base em uma situação média. Deve-se calcular em conformidade com os encargos trabalhistas e previdenciários, direitos sociais e obrigações decorrentes de convenções e acordos de trabalho de cada localidade.*

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

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

Onde:

A = total dos encargos do GRUPO A; e

B = total dos encargos do GRUPO B.

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

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

A Tabela A.XII.10 apresenta a composição total dos encargos sociais.

Tabela A.XII.10: Composição total dos encargos sociais

GRUPOS	%
A	16,80
B (*)	13,49
C (*)	9,43
D (*)	2,27
Total (ECS)	**41,99**

(*) Valores estimados com base em uma situação média. Deve-se calcular em conformidade com os encargos trabalhistas e previdenciários, direitos sociais e obrigações decorrentes de convenções e acordos de trabalho de cada localidade.

ANEXO XIII – MÉTODO PARA CÁLCULO DAS DESPESAS COM PESSOAL DE MANUTENÇÃO, ADMINISTRATIVO E DIRETORIA*

1. INTRODUÇÃO

Tendo em vista as diversas mudanças tecnológicas ocorridas ao longo dos anos, com a introdução de Sistemas de Bilhetagem Eletrônica, ITS, sistemas de cobrança externas aos veículos com a implantação de sistemas de *Bus Rapid Transit* (BRT), dentre outros, houve uma alteração significativa do perfil do pessoal contratado pelas empresas de transporte coletivo.

Este anexo busca apropriar os custos relativos à mão de obra de administração, manutenção e de diretoria. Nesse sentido, adota-se como referência o estudo desenvolvido para o Sistema de Transporte Coletivo por Ônibus do Município de Belo Horizonte, elaborado pela BHTRANS. O método parte da premissa básica de dimensionamento de pessoal em função do tamanho das empresas e assim calcula-se os percentuais de referência incidentes sobre as despesas relacionadas ao pessoal de operação (θ). As seções seguintes descrevem o método, que incorpora uma série de adaptações em função da realidade nacional.

2. DEFINIÇÃO DAS FAIXAS DE TAMANHO DE EMPRESAS

São definidas 5 faixas, conforme apresentado na Tabela A.XIII.1.

Tabela A.XIII.1: 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

3. DETALHAMENTO E DIMENSIONAMENTO DAS FUNÇÕES

Compreende a descrição das funções necessárias e a quantificação do pessoal para cada faixa de tamanho de empresa. A descrição das funções é detalhada nas Tabelas A.XIII.2 e 3. A quantificação é apresentada considerando o nível de atividade correspondente a uma garagem com o porte para atender entre 100 e 150 veículos. A partir desse dimensionamento, aplica-se a proporcionalidade para quantificar o pessoal nas faixas 1, 2 e 3. Para a faixa 5, considerou-se que não se aplica o conceito de economia de escala. A Tabela A.XIII.4 detalha a quantificação de pessoal administrativo, manutenção, gerência e diretoria proposto para cada faixa de tamanho de empresa.

*Valores referentes a preços coletados no ano de 2013. Esses preços devem ser atualizados para a correta obtenção dos valores dos coeficientes.

Tabela A.XIII.2: Detalhamento de funções do pessoal de manutenção

FUNÇÃO	DESCRIÇÃO
Encarregado de Manutenção	Exercem a função de coordenação geral do planejamento e programação das manutenções dos veículos em sintonia com o setor de operação dos serviços de transporte, e a coordenação geral da produção dos serviços de manutenção.
Supervisor de Manutenção	Supervisiona as atividades a serem exercidas na área de manutenção, auxiliando os encarregados nas tarefas de controle da execução, escala de pessoal para realização das manutenções preventivas, acompanhamento de substituição de peças, emissão de ordens de serviço, etc. Para desempenho desta função são necessários supervisores no período diurno e noturno. Devem-se dimensionar considerar também folguistas/feristas para a atividade.
Mecânico de Veículos	Subdividido nos seguintes grupamentos: serviço preventivo; serviço corretivo; e mecânica especializada. Considerando-se a execução das rotinas de manutenção preventiva estabelecida pelo fabricante, com intervalos médios entre revisões em torno de 5 mil quilômetros, são necessários mecânicos trabalhando e outros folgando os demais, podendo, desta forma serem executados nos dias úteis e sábados cerca de 5 revisões diárias (cada mecânico faz uma revisão preventiva por veículo por dia) e, aos domingos 03 revisões, totalizando cerca de 33 revisões semanais. A cada 3 semanas, efetua-se a manutenção preventiva em toda a frota, que aliado ao percurso médio mensal da frota ser em torno de 6000 Km/veículo/mês, justifica o referido dimensionamento. Inclui mecânico exclusivo para efetuar manutenção preventiva em diferenciais. Normalmente, esse serviço dura cerca de um dia para cada veículo. Isso corresponde a produção de 5 veículos por semana. Ao final de 20 semanas terá sido efetuada a manutenção preventiva em toda a frota, intervalo de tempo este que corresponderá a cerca de 30 mil quilômetros rodados por veículo a cada manutenção. Este mecânico poderá auxiliar ainda nos serviços de manutenção corretiva de caráter excepcional envolvendo mecânica geral do veículo. Para execução dos serviços de manutenção corretiva são necessários: mecânicos no período diurno; mecânicos no período noturno; e folguista/ferista. Os mecânicos especializados necessários são: para o sistema de injeção (montagem, regulagem e testes de bombas e bicos injetores e executar os testes de índices de emissão de poluentes); montagem/desmontagem de conjunto agregados (execução das tarefas de montagem/desmontagem de motores, caixas de marcha, cabeçotes, válvulas do sistema pneumático, montagens de cubo de roda, cravação de patim de freio, montagem e teste de catraca de freio); e montagem de eixo dianteiro.
Auxiliar de Mecânico	Atua na montagem e desmontagem de motor e revisão corretiva diurna; revisão corretiva noturna; e revisão preventiva.
Eletricista	São necessários eletricistas nas seguintes funções: - manutenção de tacógrafos, equipamentos de porta, drive máster, equipamentos de controle do veículo, equipamentos e painéis eletrônicos embarcados, validadores, câmeras de filmagem; - montagem e desmontagem dos componentes do motor de arranque, alternador, motor do limpador de pára-brisas. O eletricista responsável por este serviço atuará também nos serviços corretivos; - substituição dos motores de arranque, revisão do sistema elétrico (fiação, lâmpadas, soquetes, setas, buzinas, campainha, luz de freio e limpeza das lanternas); - trabalhos de revisão corretiva noturna; e - serviços corretivos diurno e cobrimento de férias.

CONTINUA ▶

Tabela A.XIII.2: Detalhamento de funções do pessoal de manutenção

FUNÇÃO	DESCRIÇÃO
Manobrista	Profissional para deslocar o veículo na garagem para que o mesmo possa ser submetido: abastecimento; lava jato; faxina interna; estacionamento; serviços rotineiros para recolhimento do veículo; manutenção. Para desempenho destas funções os manobristas, em geral, realizam-nas em sequência, de forma a que o veículo quando chega ao pátio de estacionamento já esteja em condições de iniciar a operação. Ressalta-se que o manobrista, de uma forma geral, tem um percurso significativo à pé na garagem entre os diversos setores, na medida em que vai deixando os veículos em determinada área de destino e necessita deslocar-se à área de origem para trazer outro.
Borracheiro	Para a execução dos serviços de borracharia são necessários borracheiros nas seguintes funções: calibragem dos pneus; alinhamento e balanceamento; montagem e desmontagem dos pneus; substituição dos pneus (lisos ou furados); e inspeção das condições gerais dos pneus dos veículos.
Lavador	Atua nas seguintes atividades, no período diurno e noturno: orientar os manobristas; proteger as descargas; acionar o lava jato; lavar as rodas; lavar e jatear as peças; lavar os chassis dos veículos, trabalhando na vala de lavagem; e lavar assoalhos, tetos, corrimão, painel, capô, vidros, etc.
Abastecedor	Atua nas seguintes atividades, no período diurno e noturno: abastecimento dos veículos na bomba; reposição de óleo no motor e água no radiador; reposição e troca e lubrificantes; limpeza do filtro de ar e demais filtros dos veículos; e troca do óleo do motor, da caixa e diferencial.
Lanterneiro / Pintor	Atua nas seguintes atividades, no período diurno e noturno: revisão das carrocerias dos veículos em manutenção preventiva; reparos e consertos em bancos, capa de alavanca, soldador para chassis, coluna, travessas, estrutura de bancos, etc; pintura dos veículos; e pintor letrista.
Auxiliar de Controle de Manutenção	Executa o controle das Ordens de Serviços (abrir e fechar), geram informações para formação do histórico de manutenção dos veículos e controlam as tarefas executadas com apropriação de horas de trabalho do pessoal de manutenção.
Almoxarifado / Comprador	Trabalha todos os dias da semana inclusive sábados e domingos. Atuam nas compras, no controle do almoxarifado e no atendimento ao balcão da oficina, e para recebimento de peças e requisição de peças e ferramentas.
Auxiliar de Pessoal	Alocados as seguintes atividades: organização e manutenção de arquivos; planejamento de férias, preparação e controle de RAIS, DIF, Contribuição Sindical, CAJED, INSS, FGTS e demais rotinas administrativas e outro para admissão e demissão; preparação de folhas de pagamento; e atendimento aos funcionários.

CONCLUSÃO

Tabela A.XIII.3: Detalhamento de funções do pessoal administrativo

FUNÇÃO	DESCRIÇÃO
Porteiro / Vigia	Trabalha em escala de revezamento, 07 dias por semana e 24 horas por dia.
Motorista de Carro Leve	Dirige veículo para socorro, compras, atendimento à diretoria e demais serviços administrativos.
Segurança do Trabalho e Patrimonial	Compreende o engenheiro encarregado da segurança do trabalho e técnicos de segurança.
Faxineiros	Para manutenção dos serviços de limpeza da garagem (prédios e pátios) é mantida equipe de faxineiras nos seguintes setores: faxineiro para área do prédio administrativo; faxineiro para manutenção do pátio; faxineiro para manutenção e limpeza da oficina; e faxineiro para limpeza e manutenção dos sanitários de tráfego, vestiários, sanitários da manutenção.
Encarregado administrativo	É necessário funcionário para a coordenação do escritório, controle de material e suprimentos.
Secretária	É necessária secretária com a função de atender a diretoria e todo o restante da empresa.
Recepcionista	É necessário funcionário para receber e dar encaminhamento aos visitantes, controle de chamadas telefônicas, atendimentos aos usuários, aos Órgãos Gestores, contabilidade, setores jurídico e técnico.
Encarregado de Pessoal	É necessário funcionário para coordenação geral do setor de pessoal.
Encarregado de Tesouraria	É necessário encarregado de tesouraria para promover os acertos com cobradores, controlar a arrecadação dos serviços, controla pagamentos de contas e administração geral da tesouraria.
Auxiliares de Tesouraria	Devido ao grande volume de trabalho e a necessidade de um rigoroso controle, os serviços executados pela tesouraria são na quase totalidade informatizada. Ainda assim é necessária equipe para efetuarem os trabalhos. Além dos acertos dos valores arrecadados diariamente pelos cobradores, estes funcionários fazem a separação de moedas, contam o dinheiro, executam adiantamento e a programação de pagamento dos salários.
Copeira	Existe a necessidade de copeira para atendimento a toda a empresa.
Office-boy	Existe a necessidade de moto-boy para agilização dos serviços externos.
Auxiliar de vídeo monitoramento	São necessários auxiliares de vídeo monitoramento em sistema de revezamento, alocados nas atividades diárias de leitura, análise e gravação das imagens selecionadas.
Encarregado de Tráfego	Existe a necessidade de encarregado para coordenação dos trabalhos de campo, envolvendo controle dos motoristas e cobradores, eventos extraordinários ocorridos na operação da linha, e para a coordenação dos serviços de escritório, incluindo-se o planejamento, avaliando-se as escalas, calibração dos tempos de viagem, alterações de itinerários, análise das Ordens de Serviço, etc.

CONTINUA ▶

Tabela A.XIII.3: Detalhamento de funções do pessoal administrativo

Auxiliares de Tráfego	As atividades realizadas pelos auxiliares são: escala de motoristas e cobradores; recebimento do veículo verificando e checando condições e avarias do mesmo; controle das anotações do cartão de ponto.
Supervisor de Tráfego	São necessários supervisores em sistema de revezamento. Estes supervisores atuam no controle do rádio, telefone, gerenciamento de ocorrências no escritório e em campo fazendo atendimento local, controlando despachantes, mantendo a disciplina e o bom funcionamento dos Pontos de Controle das linhas, além de efetuarem a escala dos veículos. Atuam complementarmente aos encarregados de tráfego, fazendo a interface entre a operação no campo e a chefia de tráfego.
Fiscal	São necessários fiscais para acompanhamento da operação em campo, podendo ser realizado em pontos fixos do itinerário ou embarcado no veículo.
Auxiliares Administrativos	São necessários auxiliares administrativos distribuídos nas seguintes atividades: digitação e conferência de cartão de ponto; apuração de ponto dos funcionários de tráfego e conferência; controle e manutenção dos arquivos tributários, fiscal, pessoal e contábil; e lançamento e organização da documentação a ser encaminhada para a contabilidade.
Supervisor de bilhetagem	Existe a necessidade de supervisor de bilhetagem para coordenação dos trabalhos relacionados ao sistema de bilhetagem eletrônica instalado nos veículos, acompanhamento dos dados embarcados, coletados e processados diariamente nos validadores dos ônibus e nos computadores instalados na empresa. Acompanhamento do processo de comunicação dos dados com o sistema central de controle da bilhetagem. Atualização das versões de software, firmware e demais sistemas a serem embarcados nos veículos.
Auxiliar de bilhetagem	São necessários auxiliares de bilhetagem, no trabalho diurno e noturno, para acompanhamento e controle diário dos dados da operação coletados e processados através dos equipamentos eletrônicos embarcados nos veículos, através do sistema de bilhetagem eletrônica.
Analista de Custos	São necessários analistas de custos para levantamento, apuração, cálculo e controle dos custos de operação do sistema de transporte, avaliação das gratuidades, das integrações tarifárias e da receita da empresa, gerando relatórios diários e mensais para a diretoria.

CONCLUSÃO

Tabela A.XIII.4: Dimensionamento por área, função e faixas de tamanho de empresa

		FAIXAS DE TAMANHO DE EMPRESA				
		1	2	3	4	5
ÁREA	FUNÇÃO					
Diretoria	Presidente	1	1,24	1,5	1,65	1,8
	Diretor adm. financeiro	0	0	1	1	1
	Diretor operacional	0	0	0	1	1
	Total	**1**	**1,24**	**2,5**	**3,65**	**3,8**
Gerência	Ger. adm. financeira	1	1	1	1	1
	Ger. recursos humanos	0	0	0	0	1
	Ger. manutenção	0	0	1	1	1
	Ger. operação	0	1	1	1	1
	Total	**1**	**2**	**3**	**3**	**4**
Administração	Encarregado administrativo	0	1	1	1	1
	Secretária	0	0	1	1	2
	Auxiliar administrativo	1	2	3	5	7
	Motorista carro leve	0	1	2	2	3
	Encarregado pessoal	1	1	1	1	1
	Auxiliar pessoal	1	2	3	4	5
	Encarregado tesouraria	1	1	1	1	1
	Auxliar tesouraria	1	1	2	3	4
	Encarregado tráfego	0	0	1	1	2
	Supervisor de tráfego	1	1	2	3	4
	Auxiliar de tráfego	1	3	5	7	9
	Fiscal	1	2	4	6	8
	Supervisor de bilhetagem	0	1	1	1	2
	Auxiliar de bilhetagem	1	1	2	3	4
	Analista de Custos	0	1	1	2	2
	Auxiliar de vídeo monitoramento	2	4	7	10	15
	Porteiro	1	1	2	3	3
	Vigia	1	1	1	2	2

CONTINUA ▶

Tabela A.XIII.4: Dimensionamento por área, função e faixas de tamanho de empresa

		FAIXAS DE TAMANHO DE EMPRESA				
		1	2	3	4	5
ÁREA	FUNÇÃO					
Administração	Faxineiros	1	2	3	4	6
	Copeira	0	1	1	1	1
	Office-boy	0	1	1	1	2
	Recepcionista	1	1	1	1	1
	Técnico segurança trabalho	0	1	2	3	3
	Engenheiro segurança trabalho	0	0	1	1	1
	Total	**15**	**30**	**49**	**67**	**89**
Manutenção	Encarregado de Manutenção	1	1	1	2	2
	Supervisor de Manutenção	0	1	1	2	3
	Auxiliar de Controle de Manutenção	0	0	1	2	3
	Mecânico de Veículos	2	6	10	16	21
	Auxiliar de Mecânico	1	2	3	5	7
	Eletricista	1	1	2	3	4
	Auxiliar de eletricista	0	1	1	2	3
	Lanterneiro	1	1	2	3	4
	Auxiliar lanterneiro	0	1	1	2	3
	Pintor	1	1	1	2	3
	Borracheiro	1	1	2	3	4
	Auxiliar de borracheiro	0	1	2	3	4
	Lavador	2	3	6	8	10
	Abastecedor	1	1	2	3	5
	Manobrista	0	1	2	4	6
	Comprador	0	1	1	1	2
	Encarregado de almoxarifado	0	0	0	1	1
	Almoxarife	1	1	2	2	3
	Auxliar de almoxarifado	0	1	1	2	3
	Total	**12**	**25**	**41**	**66**	**91**
TOTAL (GERÊNCIA+ADM.+MANUTENÇÃO)		28	57	93	136	184

CONCLUSÃO

4. CÁLCULO DOS CUSTOS MENSAIS DE REMUNERAÇÃO E BENEFÍCIOS

Recomenda-se a obtenção dos dados dos salários para cada localidade em função das especificidades. O valor do custo mensal com remuneração de pessoal administrativo, gerencial, diretoria e manutenção, é obtido multiplicando-se o valor do salário de cada função pelo quantitativo de empregados. Sobre o valor total resultante do cálculo da remuneração da faixa, aplica-se a taxa de encargos sociais e os benefícios incorporados por cada função. Dessa forma, obtém-se o valor mensal desta parcela dos custos. Para diferenciação do salário do presidente em cada faixa de tamanho de empresa considera-se um percentual diferenciado. Os encargos sociais e benefícios para cada uma das áreas de atividade profissional são apresentados na Tabela A.XIII.5.

Tabela A.XIII.5: Encargos sociais e benefícios

	Encargos sociais(%)	Benefícios(R$)
Área		
Presidência	15,00	Não aplicável
Diretoria	41,99	495,00
Administrativo	41,99	495,00
Manutenção	41,99	495,00

Considerando os salários para cada função, tendo como referência os valores do sistema de transporte público por ônibus do município de Belo Horizonte (Fevereiro de 2014), calculou-se os custos mensais de remuneração e benefícios conforme apresentado na Tabela A.XIII.6. Em seguida, calculou-se o custo com pessoal de operação (motorista, cobrador e despachante) utilizando-se o *FUT* máximo e os encargos sociais propostos no Anexo XII. Os resultados são apresentados na Tabela A.XIII.7, tendo como base os valores dos salários e benefícios do sistema de transporte público coletivo por ônibus do município de Belo Horizonte, Minas Gerais. Os percentuais dos custos mensais da diretoria, manutenção, administrativo em relação ao pessoal da operação são computados e listados na Tabela A.XIII.8.

Tabela A.XIII.6: Custos mensais (salários, benefícios e encargos sociais) por função e faixa de tamanho de empresa

		FAIXAS DE TAMANHO DE EMPRESA					SALÁRIO (R$)	FAIXAS DE TAMANHO DE EMPRESA				
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
ÁREA	FUNÇÃO	16	34	62	100	150						
Diretoria	Presidente	1	1,24	1,5	1,65	1,8	14.200,00	16.330,00	20.249,20	24.495,00	26.944,50	29.394,00
	Diretor adm. financeiro	0	0	1	1	1	14.200,00	0,00	0,00	20.657,58	20.657,58	20.657,58
	Diretor operacional	0	0	0	1	1	14.200,00	0,00	0,00	0,00	20.657,58	20.657,58
Gerência	Ger. adm. financeira	1	1	1	1	1	6.100,00	9.156,39	9.156,39	9.156,39	9.156,39	9.156,39
	Ger. recursos humanos	0	0	0	0	1	6.100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9.156,39
	Ger. manutenção	0	0	1	1	1	6.100,00	0,00	0,00	9.156,39	9.156,39	9.156,39
	Ger. operação	0	1	1	1	1	6.100,00	0,00	9.156,39	9.156,39	9.156,39	9.156,39
Administração	Encarregado administrativo	0	1	1	1	1	2.821,29	0,00	4.500,95	4.500,95	4.500,95	4.500,95
	Secretária	0	0	1	1	2	1.833,84	0,00	0,00	3.098,87	3.098,87	6.197,74
	Auxiliar administrativo	1	2	3	5	7	1.234,32	2.247,61	4.495,22	6.742,83	11.238,05	15.733,28
	Motorista carro leve	0	1	2	2	3	1.410,65	0,00	2.497,98	4.995,96	4.995,96	7.493,95
	Encarregado pessoal	1	1	1	1	1	2.821,29	4.500,95	4.500,95	4.500,95	4.500,95	4.500,95
	Auxiliar pessoal	1	2	3	4	5	1.763,31	2.998,72	5.997,45	8.996,17	11.994,90	14.993,62
	Encarregado tesouraria	1	1	1	1	1	2.821,29	4.500,95	4.500,95	4.500,95	4.500,95	4.500,95
	Auxliar tesouraria	1	1	2	3	4	1.763,31	2.998,72	2.998,72	5.997,45	8.996,17	11.994,90
	Encarregado tráfego	0	0	1	1	2	3.350,28	0,00	0,00	5.252,06	5.252,06	10.504,13
	Supervisor de tráfego	1	1	2	3	4	2.821,29	4.500,95	4.500,95	9.001,90	13.502,85	18.003,80
	Auxiliar de tráfego	1	3	5	7	9	1.586,98	2.748,35	8.245,06	13.741,76	19.238,47	24.735,18
	Fiscal	1	2	4	6	8	922,00	1.804,15	3.608,30	7.216,59	10.824,89	14.433,18
	Supervisor de bilhetagem	0	1	1	1	2	2.821,29	0,00	4.500,95	4.500,95	4.500,95	9.001,90
	Auxiliar de bilhetagem	1	1	2	3	4	1.586,98	2.748,35	2.748,35	5.496,71	8.245,06	10.993,41
	Analista de Custos	0	1	1	2	2	2.821,29	0,00	4.500,95	4.500,95	9.001,90	9.001,90
	Auxiliar de vídeo monitoramento	2	4	7	10	15	1.586,98	5.496,71	10.993,41	19.238,47	27.483,53	41.225,29
	Porteiro	1	1	2	3	3	881,65	1.746,85	1.746,85	3.493,71	5.240,56	5.240,56

CONTINUA ▶

Tabela A.XIII.6: Custos mensais (salários, benefícios e encargos sociais) por função e faixa de tamanho de empresa

		FAIXAS DE TAMANHO DE EMPRESA					SALÁRIO (R$)	FAIXAS DE TAMANHO DE EMPRESA				
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
ÁREA	FUNÇÃO	16	34	62	100	150						
Administração	Vigia	1	1	1	2	2	724,00	1.523,01	1.523,01	1.523,01	3.046,02	3.046,02
	Faxineiros	1	2	3	4	6	724,00	1.523,01	3.046,02	4.569,02	6.092,03	9.138,05
	Copeira	0	1	1	1	1	724,00	0,00	1.523,01	1.523,01	1.523,01	1.523,01
	Office-boy	0	1	1	1	2	724,00	0,00	1.523,01	1.523,01	1.523,01	3.046,02
	Recepcionista	1	1	1	1	1	1.234,32	2.247,61	2.247,61	2.247,61	2.247,61	2.247,61
	Técnico segurança trabalho	0	1	2	3	3	2.821,29	0,00	4.500,95	9.001,90	13.502,85	13.502,85
	Engenheiro segurança trabalho	0	0	1	1	1	4.231,94	0,00	0,00	6.503,93	6.503,93	6.503,93
Manutenção	Encarregado de Manutenção	1	1	1	2	2	3.350,28	5.252,06	5.252,06	5.252,06	10.504,13	10.504,13
	Supervisor de Manutenção	0	1	1	2	3	2.821,29	0,00	4.500,95	4.500,95	9.001,90	13.502,85
	Auxiliar de Controle de Manutenção	0	0	1	2	3	987,45	0,00	0,00	1.897,08	3.794,16	5.691,24
	Mecânico de Veículos	2	6	10	16	21	1.692,77	5.797,13	17.391,38	28.985,64	46.377,03	60.869,85
	Auxiliar de Mecânico	1	2	3	5	7	987,45	1.897,08	3.794,16	5.691,24	9.485,40	13.279,56
	Eletricista	1	1	2	3	4	1.692,77	2.898,56	2.898,56	5.797,13	8.695,69	11.594,26
Manutenção	Auxiliar de eletricista	0	1	1	2	3	987,45	0,00	1.897,08	1.897,08	3.794,16	5.691,24
	Lanterneiro	1	1	2	3	4	1.692,77	2.898,56	2.898,56	5.797,13	8.695,69	11.594,26
	Auxiliar lanterneiro	0	1	1	2	3	987,45	0,00	1.897,08	1.897,08	3.794,16	5.691,24
	Pintor	1	1	1	2	3	1.340,11	2.397,82	2.397,82	2.397,82	4.795,64	7.193,47
	Borracheiro	1	1	2	3	4	1.340,11	2.397,82	2.397,82	4.795,64	7.193,47	9.591,29
	Auxiliar de borracheiro	0	1	2	3	4	724,00	0,00	1.523,01	3.046,02	4.569,02	6.092,03
	Lavador	2	3	6	8	10	724,00	3.046,02	4.569,02	9.138,05	12.184,06	15.230,08
	Abastecedor	1	1	2	3	5	724,00	1.523,01	1.523,01	3.046,02	4.569,02	7.615,04
	Manobrista	0	1	2	4	6	987,45	0,00	1.897,08	3.794,16	7.588,32	11.382,48
	Comprador	0	1	1	1	2	2.821,29	0,00	4.500,95	4.500,95	4.500,95	9.001,90
	Encarregado de almoxarifado	0	0	0	1	1	2.821,29	0,00	0,00	0,00	4.500,95	4.500,95
	Almoxarife	1	1	2	2	3	1.763,31	2.998,72	2.998,72	5.997,45	5.997,45	8.996,17
	Auxliar de almoxarifado	0	1	1	2	3	1.234,32	0,00	2.247,61	2.247,61	4.495,22	6.742,83
TOTAL								98.179,13	187.847,52	315.969,58	451.820,78	584.162,72

CONCLUSÃO

Tabela A.XIII.7: Custos mensais do pessoal operacional (salários, benefícios e encargos sociais)

CATEGORIA PROFISSIONAL	FUT MAX	SALÁRIOS E ENCARGOS (R$)	CUSTO/VEÍCULO/MÊS (R$)
Motorista	3,30	2.414,20	7.966,86
Cobrador	3,30	1.207,10	3.983,43
Despachante	0,50	2.414,20	1.207,10
TOTAL			**13.157,39**

Tabela A.XIII.8: Percentual dos custos mensais da diretoria, manutenção, administrativo em relação ao pessoal da operação

FAIXA DE TAMANHO EMPRESA	CUSTOS SALÁRIOS, ENCARGOS SOCIAIS E BENEFÍCIOS (R$/VEÍC./MÊS)		PERCENTUAL (DIRETORIA, MANUTENÇÃO, ADMINISTRATIVO/ OPERAÇÃO)
	OPERAÇÃO	DIRETORIA MANUTENÇÃO ADMINISTRATIVO	
1	13.157,39	6.136,20	46,64%
2	13.157,39	5.524,93	41,99%
3	13.157,39	5.096,28	38,73%
4	13.157,39	4.518,21	34,34%
5	13.157,39	3.894,42	29,60%

5. CÁLCULO DOS PERCENTUAIS DAS DESPESAS COM PESSOAL DE MANUTENÇÃO, ADMINISTRATIVO E DIRETORIA EM RELAÇÃO AO PESSOAL OPERACIONAL

Com base nos valores dimensionados por faixa de tamanho de empresa, calculou-se os percentuais de referência das despesas com pessoal administrativo, manutenção e diretoria em relação às despesas com a mão de obra operacional (θ), que são apresentados na Tabela A.XIII.9. Paras empresas com frota superior a 178 veículos, recomenda-se a adoção do valor máximo da faixa 5 (122 a 178).

Tabela A.XIII.9: Percentual de referência incidente sobre as despesas relacionadas ao pessoal de operação.

FAIXA	θ MIN (%)	θ 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%

Tendo como base a experiência dos especialistas dos setores público e privado, os valores de referências comumente adotados no mercado de serviços de transporte coletivo urbano variam entre 20 e 28%.

ANEXO XIV – REMUNERAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

1. INTRODUÇÃO

Este anexo apresenta o modelo recomendado para a definição da taxa de remuneração dos operadores, a partir da apuração do risco incorrido com a prestação do serviço público de transporte coletivo de passageiros.

A prestação de serviços de transporte público coletivo de passageiros à sociedade constitui uma atividade empresarial e enquanto tal constitui uma atividade de risco. O risco desta atividade é facilmente percebido em situações de mobilização civil, quando veículos são depredados sem que existam condições de cobrar dos responsáveis o ressarcimento pelos prejuízos causados, ou em situações de represamento tarifário, quando o Poder Público permanece por períodos longos sem reajustar tarifas, enquanto as condições contratuais e mercadológicas obrigam a empresa operadora a reajustar valores de salários, combustíveis e veículos. Além dos elementos visíveis, outros acontecimentos possíveis menos perceptíveis afetam de forma direta a previsão de rentabilidade estabelecida originalmente na equação financeira do contrato de prestação de serviços.

Para que seja possível sustentar a operação a longo prazo, todas as atividades empresariais necessitam considerar um nível adequado de remuneração pelo risco incorrido. A remuneração pelo risco visa criar uma provisão financeira, para que a ocorrência de um ou mais eventos ao longo do contrato não comprometa a capacidade de prestação de serviços por parte da empresa contratada. Em um estágio inicial a remuneração pelo risco, isto é, a provisão de recursos financeiros, pode assemelhar-se a um acréscimo ao lucro esperado da empresa operadora, pois apresenta-se como uma receita sem um custo direto a ela vinculado. Contudo, essa visão deve desde já ser descartada, pois em condições normais esses recursos serão consumidos com a cobertura de perdas provocadas por eventos inesperados. Em determinados casos existirão menos perdas do que a provisão constituída e parte dos recursos tornar-se-á lucro excedente dos sócios da empresa operadora. Em outros casos, o conjunto de eventos inesperados causará perda maior do que o valor provisionado, e os sócios da empresa operadora necessitarão aportar recursos para cobrir estas perdas inesperadas.

O cálculo do valor de contingência deve ser calibrado de forma que ao longo do contrato os ganhos de alguns anos compensem as perdas dos demais anos e na média o contrato permita a remuneração justa da empresa operadora. Visto sob outro prisma, uma empresa que possua diversos contratos de operação deverá compensar o ganho de determinados contratos com a perda de outros, mantendo assim uma posição equilibrada de longo prazo. Caso não seja considerada a remuneração adequada pelo risco, a ocorrência de qualquer evento aleatório levará a empresa prestadora de serviços à situação de constrição financeira e, muitas vezes, à falência. Por outro lado, caso se considere uma remuneração excessiva pelo risco incorrido, a empresa operadora estará sendo sobre-remunerada pela prestação dos serviços sem que incorra em risco efetivo, o que representa lucro excepcional para a atividade empresarial, contrariando os princípios da modicidade tarifária em transporte público. Por essa razão, a determinação da remuneração "justa" pelo risco incorrido na atividade empresarial de prestação de serviços de transporte público coletivo de passageiros é uma parte fundamental no cálculo do valor de remuneração da empresa operadora.

Este anexo dedica-se a apresentar o cálculo do fator de remuneração de risco e em seguida é descrita a estrutura e o detalhamento da matriz de riscos.

2. CÁLCULO DO FATOR DE REMUNERAÇÃO PELO RISCO

A revisão do método de cálculo tarifário para ônibus urbano define que o custo total a ser considerado no cálculo tarifário é dado pela Equação A.XIV.1.

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

(Equação A.XIV.1)

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.

Para calcular *RPS*, utiliza-se a Equação A.XIV.2.

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

(Equação 2.42)

Onde:

- RPS é a remuneração líquida proposta 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.

Para determinar o valor de γ, é necessário avaliar as principais atribuições de riscos do projeto. Assim, o coeficiente da remuneração pela prestação de serviço (γ) é igual ao risco total do contrato de prestação dos serviços. Para esse fim, utiliza-se a estrutura apresentada na Tabela A.XIV.1 e que é detalhada na sequência.

Tabela A.XIV.1: Matriz de Riscos e Atribuições

DIMENSÃO (COLUNA 1)	RISCO (COLUNA 2)	IMPACTO SOBRE A EQUAÇÃO FINANCEIRA (COLUNA 3)	SITUAÇÕES EM QUE NÃO SE APLICA (COLUNA 4)	RISCO BAIXO (COLUNA 5)	RISCO MÉDIO (COLUNA 6)	RISCO ALTO (COLUNA 7)	ATRIBUIÇÃO (COLUNA 8)
Nome da Dimensão	Nome do risco	Descrição do impacto	Descrição das situações	Descrição do baixo risco	Descrição do risco médio	Descrição do alto risco	Seleção da opção (não se aplica; ou risco baixo/médio ou alto

Nessa tabela são apresentados os principais itens de risco e a lógica que permeia as situações caracterizadas pela não aplicação do risco e as situações caracterizadas por baixo, médio e alto impacto. Para melhor entendimento do modelo, cada uma das colunas é detalhada a seguir:

- **Coluna 1, Dimensão:** Define o grupo de eventos pela natureza do risco e das variáveis financeiras afetadas em caso de ocorrência de um evento. Para projetos de mobilidade urbana são propostas dez dimensões de risco: (i) **Implantação de Veículos e Sistemas**; (ii) **Riscos Relacionados aos Investimentos Públicos e Impacto sobre a Produtividade dos Serviços**; (iii) **Regulamentação Ambiental**; (iv) **Perda de Demanda**; (v) **Gratuidades**; (vi) **Perda de Receita: Dinâmica de sistemas integrados de transportes**; (vii) **Perda de Receita: Atos do Poder Público**; (viii) **Dificuldades de Operação dos serviços**; (ix) **Questões Trabalhistas**; e (x) **Ambiente Macroeconômico**;

- **Coluna 2, Risco:** Para cada uma das dimensões propostas foram identificados os possíveis eventos que, caso venham a ocorrer, afetarão de forma substantiva a equação financeira proposta para os serviços. Esses riscos são descritos na seção 3 deste anexo;
- **Coluna 3, Impacto sobre a Equação Financeira:** Nesta coluna são definidos, de forma qualitativa, os itens de custos e receitas afetados na ocorrência de um evento de risco e a proporção do impacto. Constitui a fundamentação para a quantificação e consolidação numérica do modelo;
- **Coluna 4, Não se Aplica:** Define as condições operacionais, contratuais ou institucionais em que não existe a possibilidade de ocorrência do evento, ou em que o impacto do evento sobre a equação financeira é nulo, portanto não deve ser aplicado valor para contingenciamento de risco;
- **Colunas 5 a 7, Baixo, Médio e Alto Risco:** Define as condições operacionais, contratuais ou institucionais em que o impacto do evento é gradativamente maior. Quanto maior for a exposição do prestador de serviços ao evento, ou quanto mais grave for o impacto do evento sobre a equação financeira proposta, maior será o valor de contingenciamento necessário para a cobertura de risco; e
- **Coluna 8, Atribuição:** Determina o nível de risco para cada um dos eventos considerando características técnicas, operacionais e contratuais que se aplicam no momento da definição do coeficiente de remuneração pelo risco.

3. ESTRUTURA DA MATRIZ DE RISCOS E DETALHAMENTO

A seguir, são apresentados os principais itens de risco que deverão ser considerados no cálculo da taxa de remuneração pelo risco e a respectiva descrição para as situações de baixo, médio e alto risco. Apresenta-se, também, as condições operacionais, contratuais ou institucionais nas quais eventualmente o risco não se aplica.

Risco 1 – Garagens e Infraestrutura

Dimensão i – **Implantação de veículos e sistemas**

- *Descrição*: elevação de preços e ou prazos de implantação dos ativos por mudanças nos parâmetros de preços praticados ou escassez de insumos no mercado são consideradas. Como exemplo, aponta-se indisponibilidade de terrenos nos custos estimados para a implantação de garagens, centros de manutenção ou pontos de apoio em locais próximos aos itinerários de linhas.
- *Impacto do evento:* investimentos acima do previsto ou eventualmente período de implantação mais longo do que o planejado. Eventuais postergações na implantação podem impactar as receitas dos primeiros períodos do contrato ou ensejar a aplicação de sanções previstas em contrato.
- *Base de incidência:* investimentos em edificações, infraestrutura, terrenos, equipamentos de garagem e/ou e locação de garagem.
- *Situações em que não se aplica a contingência para o risco:* projetos consolidados em que a tarifa seja calculada para o período subsequente.
- *Situações de risco baixo:* novos projetos que envolvam apenas a contratação para operação de serviços de transporte público de passageiros. Risco centrado na aquisição de ativos imobiliários para implantação de garagem alinhada a estrutura de custos e operação preconizada.

- *Situações de risco médio:* novos projetos que envolvam serviços complementares, tais como a operação de terminais e outros.
- *Situações de alto risco:* novos projetos[1] de alta complexidade, que envolvam a execução de obras, implantação de sistemas complexos e a operação e manutenção de múltiplos serviços, usualmente na forma de parcerias público privadas com a construção de corredores de ônibus, terminais, infraestrutura de transporte público e outros.

Risco 2 – Tecnologia e sistemas
Dimensão i– **Implantação de veículos e sistemas**

- *Descrição*: dificuldades de implantação e integração dos elementos tecnológicos da concessão são observadas. Como exemplo, obrigatoriedade de implantação de sistemas de bilhetagem, monitoramento e vigilância de frota inexistentes nos sistemas correntes.
- *Impacto do evento:* maiores custos com a integração de sistemas. No limite dos casos, necessidade de repactuação contratual de componentes impossíveis de serem integrados. Geram possíveis atrasos para o início da operação.
- Base de incidência: investimentos em tecnologias veiculares.
- *Situações em que não se aplica a contingência para o risco:* projetos consolidados, em que a tarifa seja calculada para o período subsequente.
- *Situações de risco baixo:* tecnologias conhecidas, comprovadas, testadas, com fornecedores conhecidos e capacitados.
- *Situações de risco médio:* novos projetos que demandem dos operadores tecnologia em implementação em poucos locais, com fornecedores trabalhando sobre o desenvolvimento de projetos, produtos e processos.
- *Situações de alto risco:* novos projetos que demandem, por força de edital, rupturas tecnológicas, com elevado nível de inovação previsto sobre o status corrente.

Risco 3 – Investimento público *vs.* Produtividade
Dimensão ii– **Riscos relacionados aos investimentos públicos e impacto sobre a produtividade dos serviços**

- *Descrição*: refere-se à não realização dos investimentos a cargo do Poder Público na rede de transportes que sejam necessários ao atendimento das condições técnicas e financeiras planejadas. A produtividade utilizada como referência para avaliação da viabilidade do projeto poderá depender de intervenções públicas como alteração da rede de transportes (racionalização e reprogramação), implantação de viário, terminais ou outras condições diferentes das existentes.
- *Impacto do Evento:* produtividade efetiva menor do que a planejada, exigindo maior necessidade de frota operacional para a realização das viagens planejadas e atendimento à demanda prevista. Desta forma, há um incremento proporcional no número de veículos e pessoal embarcado. É esperado aumento dos custos variáveis, devido ao maior de consumo de combustível por quilômetro, porém efeito é de difícil quantificação.
- *Base de incidência:* aumento de frota, custo com combustível e quadro de pessoal embarcado proporcional à perda de produtividade. Não há aumento de número de viagens, portanto são impactados quilometragem, pessoal de controle ou manutenção.
- *Situações em que não se aplica a contingência para o risco:* projetos que não dependam da alteração da infraestrutura física ou de condições operacionais, a exemplo da velocidade vigente, para atendimento aos resultados previstos. Situação urbana consolidada, sem perspectiva de degradação do sistema viário, mantendo-se assim a velocidade média constante.

- *Situações de risco baixo:* projetos que não dependam da alteração da infraestrutura física ou de condições operacionais para atendimento aos resultados previstos. Situação urbana apresenta tendência de piora nas condições de tráfego a curto e médio prazo.
- *Situações de risco médio:* projetos que dependam de melhoras operacionais para que os resultados técnicos e financeiros previstos sejam atingidos.
- *Situações de alto risco:* projetos que dependam da implantação de terminais, corredores, infraestrutura ou outros elementos para que o resultado planejado seja atingido.

Risco 4 – Certificação ambiental
Dimensão iii–**Regulamentação ambiental**

- *Descrição*: obtenção da certificação de regularidade ambiental, ISO ou similar, é mais demorada ou enseja maiores custos de implantação do que o previsto.
- *Impacto do evento:* necessidade de ampliação de investimentos e prazo para atendimento às condições ambientais pré-estabelecidas nos contratos de delegação de prestação dos serviços.
- Base de incidência: investimentos em ativos imobiliários que estejam sujeitos a obtenção de licenças.
- *Situações em que não se aplica a contingência para o risco:* renovação de contratos ou recálculo da tarifa vigente, sem alteração relevante nas condições ambientais previstas.
- *Situações de risco baixo:* projetos que apresentem exigência relativa a elementos ambientais alinhadas com a legislação vigente sobre o setor, porém sem acrescer elementos adicionais específicos.
- *Situações de risco médio:* projetos que apresentem exigência de certificação ambiental específica para ativos de grande porte, como garagens e centro de manutenção.
- *Situações de alto risco:* projetos que apresentem exigência de certificação ambiental para todos os bens móveis e imóveis da empresa operadora

Risco 5 – Mudanças na normatização ambiental
Dimensão iii–**Regulamentação ambiental**

- *Descrição*: riscos ambientais incorridos na fase de operação dos serviços.
- *Impacto do evento:* necessidade de investimentos complementares em frota, sistemas e obras civis para atendimento a mudanças na norma ambiental, aumento dos custos operacionais ou diminuição da produtividade dos veículos.
- *Base de incidência:* ocorrência de uma transformação tecnológica que implica na variação dos preços de veículos e combustível.
- *Situações em que não se aplica a contingência para o risco:* tarifa calculada para um prazo de tempo relativamente reduzido. Caso ocorram alterações no marco regulatório dentro do horizonte de tempo, a empresa operadora somente necessitará adequar-se após a revisão tarifária seguinte.
- *Situações de risco baixo:* projetos que prevejam a repactuação das condições financeiras iniciais em processo extraordinário a partir da ocorrência de fato de príncipe.
- *Situações de risco médio:* projetos que não apresentem clareza na condição contratual poderão ensejar litígio acerca da responsabilidade por arcar com os sobrecustos apontados.
- *Situações de alto risco:* projetos em que não exista previsão contratual delimitando a responsabilidade privada sobre alterações relevantes do marco regulatório.

Risco 6 – Risco global de demanda
Dimensão iv–**Perda de demanda**

- *Descrição*: perda de competitividade do sistema regular face aos meios individuais ou alternativos de transporte e a perda de capacidade de pagamento dos usuários do sistema, por correção da tarifa ou redução de salários médios são consideradas. Incluem também fatos ordinários exógenos que venham a alterar de forma expressiva a demanda, tais como a abertura de uma nova linha de Metrô, desativação de centros comerciais, universidades, centros de lazer e similares interferem diretamente na demanda. Deve-se contemplar também situações em que a perda de demanda decorre de atos do Poder Público, como a autorização para novos modos concorrentes de transportes, concorrência predatória de linhas de sistemas municipais ou metropolitanos sobrepostos e conivência com meios de transporte de passageiros clandestinos.
- *Impacto do evento:* redução da demanda da empresa operadora com correspondente perda de receita tarifária.
- *Base de incidência:* integralidade de remuneração da empresa operadora.
- *Situações em que não se aplica a contingência para o risco:* projetos integralmente remunerados com base em custo (ponderação entre frota disponibilizada e quilometragem percorrida), sem que a demanda influencie a remuneração da empresa operadora.
- *Situações de risco baixo:* projetos onde a flexibilidade operacional pode ajustar a estrutura de despesas às novas condições de demanda, resultando em redução no valor total do negócio, mas mantendo os índices de proporcionalidade entre receitas e despesas. Ocorre em projetos em que o contrato incorpora anualmente variações de demanda para o cálculo da tarifa.
- *Situações de risco médio:* projetos com estrutura de custos operacionais rígidos, tornando apenas parte dos custos flexíveis o suficiente para compensarem a perda de demanda. É observada em projetos em que o processo de revisão ordinária (3-5 anos) incorpore a revisão da demanda sobre o equilíbrio econômico financeiro.
- *Situações de alto risco:* projetos com elevada proporção do custo de capital (investimentos iniciais) sobre custos totais, além de parte expressiva dos custos operacionais ser inflexível à demanda. Refere-se a projetos em que o risco de demanda é integralmente alocado à iniciativa privada.

Risco 7 – Gratuidades
Dimensão v–**Gratuidades**

- *Descrição*: promulgação de novas gratuidades ou aumento proporcional do número de usuários gratuitos dentro da legislação vigente, por exemplo como mudança na pirâmide etária são contempladas.
- *Impacto do evento:* redução da demanda equivalente da empresa operadora, com correspondente perda de receita tarifária.
- *Base de incidência:* proporção dos usuários gratuitos ou que contêm desconto no custo total.
- *Situações em que não se aplica a contingência para o risco:* projetos integralmente remunerados com base em custo (ponderação entre frota disponibilizada e quilometragem percorrida), em que a demanda não influencie a remuneração da empresa operadora.
- *Situações de risco baixo:* projetos em que a remuneração da empresa operadora esteja vinculada à demanda total transportada (não apenas à demanda equivalente) ou que prevejam o ressarcimento por usuários gratuitos.

- *Situações de risco médio:* projetos com remuneração baseada exclusivamente em usuários equivalentes, em que a previsão de ressarcimento de novas gratuidades seja prevista de forma explícita e garantida.
- *Situações de alto risco:* projetos que não façam referência explícita a esta questão.

Risco 8 – Demanda integrada
Dimensão vi–**Perda de receita: dinâmica de sistemas integrados de transportes.**

- *Descrição*: aumento da participação dos usuários integrados pode, em casos específicos, gerar queda de receita proporcionalmente maior do que a redução de custos.
- *Impacto do evento:* redução da demanda da empresa operadora, com correspondente perda de receita tarifária
- *Base de incidência:* proporção dos usuários que realizam integrações no custo total
- *Situações em que não se aplica a contingência para o risco:* projetos integralmente remunerados com base em custo (ponderação entre frota disponibilizada e quilometragem percorrida), em que a demanda não influencie a remuneração da empresa operadora.
- *Situações de risco baixo:* projetos em que a remuneração da empresa operadora esteja vinculada à demanda total transportada (não apenas à demanda equivalente) ou que prevejam o ressarcimento por usuários gratuitos.
- *Situações de risco médio:* projetos remunerados pela tarifa equivalente em sistemas maduros de transporte.
- *Situações de alto risco:* projetos em fase de implantação ou consolidação de uma rede integrada, com remuneração baseada em usuários equivalentes.

Risco 9 – Reajuste de tarifas
Dimensão vii–**Perda de receita: atos do poder público**

- *Descrição*: atrasos no reajuste da tarifa.
- *Impacto do Evento*: Constrição financeira da empresa concessionária, que poderá resultar em (a) necessidade de contratação de novos financiamentos pela iniciativa privada com custos progressivos (percepção do aumento do risco sistêmico do projeto; (b) Inadimplemento das obrigações financeiras, levando à paralização dos serviços; e (c) antecipação da terminação contratual.
- *Base de cálculo para incidência:* integralidade das receitas da empresa operadora.
- Situações em que não se aplica a contingência para o risco: não há.
- *Situações de risco baixo*: previsão de mecanismos contratuais complementares que garantam o adimplemento de obrigações do Poder Concedente, como a constituição de fundos garantidores. Alternativa é a existência de sanções contratuais de valor mais do que proporcional às perdas incorridas pela empresa concessionária. Transcorrido prazo determinado, há previsão de extinção do contrato com a imposição de obrigações de ressarcimento para o Poder Público.
- *Situações de risco médio:* previsão contratual de sanções para o Poder Concedente por inadimplemento de obrigações contratuais.
- *Situações de alto risco*: inexistência de mecanismos de sanção formal do Poder Público por inadimplemento de obrigações contratuais.

Risco 10 – Inadimplemento público
Dimensão vii–**Perda de receita: atos do poder público**

- *Descrição*: inadimplemento do Poder Concedente com relação ao complemento da arrecadação tarifária, em decorrência de problemas fiscais próprios ou aumento da necessidade de recursos públicos por descasamento entre o direito de recebimento da operadora e a arrecadação do sistema pode ocorrer por diferentes razões: (a) Reajuste do valor da tarifa de usuário inferior ao contratualmente estabelecido para a remuneração da empresa operadora; e (b) Revisão da Tarifa de Remuneração por desequilíbrio econômico financeiro do Contrato. Caso o Poder Concedente não conte com recursos para a cobertura da diferença entre o valor tarifário arrecadado e o valor de remuneração devido para a empresa, a empresa operadora enfrentará constrição de caixa para honrar suas despesas correntes.
- *Impacto do Evento:* redução da remuneração de curto prazo da empresa operadora gera a necessidade de financiamento do déficit de caixa. Quebra contratual eleva a percepção de risco da empresa concessionária pelo mercado financeiro, resultando em um aumento imediato do custo de financiamento para a cobertura do déficit de arrecadação. Caso o inadimplemento perdure por prazo relevante a empresa operadora poderá falir.
- *Base de cálculo para incidência:* proporção dos valores de subsídio sobre o custo total.
- *Situações em que não se aplica a contingência para o risco:* projetos que não dependam de recursos públicos em qualquer medida.
- *Situações de risco baixo:* previsão de mecanismos contratuais complementares que garantam o adimplemento de obrigações do Poder Concedente, como a constituição de fundos garantidores. Alternativa é a existência de sanções contratuais de valor mais do que proporcional às perdas incorridas pela empresa concessionária. Transcorrido prazo determinado, há previsão de extinção do contrato com a imposição de obrigações de *ressarcimento para o Poder Público.*
- *Situações de risco médio:* previsão contratual de sanções para o Poder Concedente por inadimplemento de obrigações contratuais.
- *Situações de alto risco:* inexistência de mecanismos de sanção formal do Poder Público por inadimplemento de obrigações contratuais.

Risco 11 – Câmara de compesação
Dimensão vii–**Perda de receita: atos do poder público**

- *Descrição*: falhas na operação ou desestruturação da Câmara de Compensação e outros mecanismos de arrecadação e distribuição de recursos entre os participantes do sistema de transporte são observados. Ademais, os atrasos ou eventual insuficiência no repasse de recursos do sistema de arrecadação para a empresa impactam no custo.
- *Impacto do evento:* atrasos no repasse de recursos ou insuficiência de recursos na câmara de compensação podem resultar nas situações de constrição financeira acima descritas.
- *Base de cálculo para incidência:* integralidade das receitas da empresa operadora.
- *Situações em que não se aplica a contingência para o risco:* projetos que não dependam da compensação da remuneração entre empresas operadoras.
- *Situações de risco baixo:* projetos com câmara de compensação independente, gerenciada por ente financeiro especializado com garantias firmes de pagamento.
- *Situações de risco médio:* projetos com câmara de compensação dependente, gerenciada por órgão público.

- *Situações de alto risco:* projetos com parcela expressiva da receita oriunda de repasses da câmara de compensação e gestão subordinada à operação da rede de transportes.
- *Base de cálculo para incidência:* integralidade das receitas da empresa operadora.

Risco 12 – Acidentes
Dimensão viii–**Dificuldades de operação dos serviços**

- *Descrição*: acidentes que envolvam usuários e/ou funcionários da concessionária.
- *Impacto do evento:* desembolsos com os custos associados à ocorrência de acidentes, principalmente que envolvam pessoas, não são parte prevista no plano de custos da empresa operadora, mas possuem elevada probabilidade de ocorrência no longo prazo. Seguros representam uma proteção limitada ao potencial total de perdas.
- *Base de cálculo para incidência:* integralidade das receitas da empresa operadora.
- *Situações de baixo, médio e alto risco:* não há distinção entre contratos pela natureza aleatória das ocorrências e características do setor. Eventuais distinções devem se referir às probabilidades locais de ocorrência de incidentes. Contudo, tais estatísticas são raras e de difícil introdução no modelo. Consideração do valor homogêneo de perda baseado em estatísticas gerais do setor.

Risco 13 – Alteração de padrões técnicos
Dimensão viii–**Dificuldades de operação dos serviços**

- *Descrição*: novos padrões técnicos e operacionais impostos para a empresa operadora.
- Impacto do Evento: necessidade de ampliação da capacidade ou qualidade de transporte, sem qualquer contraparte nas receitas esperadas. Sobrecustos na forma de investimentos e custos operacionais.
- *Base de cálculo para incidência:* investimentos em veículos, combustível, lubrificantes e rodagem.
- Situações em que não se aplica a contingência para o risco: tarifa calculada para um prazo de tempo relativamente reduzido. Caso ocorram alterações no marco regulatório dentro do horizonte de tempo, a empresa operadora somente necessitará adequar-se após a revisão tarifária seguinte.
- Situações de risco baixo: estrutura contratual que preveja a avaliação do impacto financeiro de novas obrigações contratuais antes de sua implementação, com tempestiva recomposição das condições contratadas.
- Situações de risco médio: contratos que lancem o tema para o processo de revisão ordinária.
- Situações de alto risco: contratos sem previsão de mecanismos de recomposição de equilíbrio.

Risco 14 – Desordem civil
Dimensão viii – **Dificuldades de operação dos serviços**

- *Descrição*: atos de desordem civil resultam na vandalização de veículos e impedimento à operação.
- *Impacto do Evento:* Sobrecustos com investimentos em veículos, garagens e outros ativos operacionais. Perdas de receitas. Não há seguros patrimoniais para estas perdas e os custos usualmente não são previstos em contrato.
- *Base de cálculo para incidência:* investimentos em veículos e infraestrutura (depreciação e remuneração).
- *Situações em que não se aplica a contingência para o risco:* não há.

- *Situações de risco baixo:* contratos em que exista a previsão de reequilíbrio contratual imediato pelas perdas incorridas pela empresa operadora em casos de atos de desordem civil.
- *Situações de risco médio:* contratos em que exista a previsão de reequilíbrio contratual em períodos ordinários pelas perdas incorridas pela empresa operadora em casos de atos de desordem civil.
- *Situações de alto risco:* contratos em que a previsão de recomposição do equilíbrio não seja expressa e que tornam a alocação deste risco exclusiva da empresa operadora.

Risco 15 – Salários acima da inflação
Dimensão ix – **Questões trabalhistas**

- *Descrição*: elevação nos custos trabalhistas por aumento de salários acima dos índices convencionais de inflação.
- *Impacto do Evento:* aumento do custeio operacional da empresa operadora.
- *Base de cálculo para incidência:* custos trabalhistas.
- *Situações em que não se aplica a contingência para o risco:* projetos onde o reajuste tarifário incorpore completamente o reajuste do valor de salários, seja por planilha, seja por fórmula paramétrica, de forma antecipada ao reajuste tarifário.
- *Situações de risco baixo:* projetos onde o reajuste tarifário incorpore completamente o reajuste do valor de salários pretérito, seja por planilha, seja por fórmula paramétrica.
- *Situações de risco médio:* projetos onde o reajuste salarial seja compensado somente de forma parcial no reajuste da tarifa ou que atribua a diferença entre reajustes ao processo de recomposição de equilíbrio financeiro em revisão ordinária.
- *Situações de alto risco:* projetos em que o reajuste tarifário se faz de forma dissociada dos custos da empresa.

Risco 16 – Greve trabalhista
Dimensão ix – **Questões trabalhistas**

- *Descrição*: eventos que resultam na paralisação total ou parcial dos serviços.
- *Impacto do Evento:* deficiência operacional e reflexos financeiros pelo período de paralização sem que exista a possibilidade de cobrança de performance da empresa privada.
- *Base de cálculo para incidência:* receita média diária por dia útil.
- *Situações de baixo, médio e alto risco:* não há distinção entre contratos pela natureza setorial de ocorrências. Em tese, todos os contratos estão sujeitos à ocorrência deste perfil de questão.

Risco 17 – Alteração significativa da taxa de juros
Dimensão x – **Ambiente macroeconômico**

- *Descrição*: alterações significativas nas condições de financiamento de veículos, afetando a capacidade de investimento da empresa operadora
- *Impacto do Evento:* risco de sobrecustos financeiros da concessionária, podendo inviabilizar a concessão ou provocar impactos adicionais sobre as condições de financiabilidade de novos projetos.
- *Base de cálculo para incidência:* investimentos em frota, equipamentos e mobiliário de garagem, equipamentos de bilhetagem e ITS e infraestrutura.
- *Situações de risco baixo:* contemplar variações com o custo de capital na fórmula de reajuste (paramétrico) da tarifa.

- *Situações de risco médio:* determinar contratualmente que situações de constrição poderão ensejar reequilíbrio econômico financeiro do contrato, por exemplo, por meio de revisão das obrigações de investir ou renovar frota.
- *Situações de alto risco:* inexistência de previsão contratual atribui a assunção integral deste risco à empresa concessionária.

A partir da aplicação dos fatores de risco decorrente das condições técnicas, operacionais e contratuais é consolidada uma posição de risco para o cálculo do coeficiente de remuneração de risco da empresa contratada. O Anexo XV apresenta o método para o cálculo do fator de risco e consequentemente da taxa de remuneração dos serviços (γ).

ANEXO XV – METODOLOGIA PARA CÁLCULO DO FATOR DE RISCO

Este anexo foca na metodologia de cálculo do fator de risco a ser considerado na Remuneração pela Prestação de Serviço (RPS). As seções a seguir apresentam o conceito de risco e de que forma são avaliados e estimados os riscos resultantes.

1.CARACTERIZAÇÃO DO RISCO

A remuneração em projetos intensivos com capital pelo risco incorrido é avaliada como parte do Custo Médio Ponderado do Capital (CMPC) e estimada pelo *Capital Asset Pricing Model* - CAPM. A remuneração referente à parcela de capital próprio deve ser analisada com atenção, já que essa parcela, recebida pelo empreendedor privado, considera uma taxa livre de risco mais um prêmio pelo risco. Na literatura sobre o tema, as principais abordagens partem de princípios semelhantes, variando a metodologia de cálculo ou as variáveis que são consideradas no cálculo do prêmio pelo risco.

A abordagem convencional sobre o tema, baseada na associação entre o risco incorrido pela empresa e a remuneração de capital investido, apresenta severas limitações metodológicas, uma vez que tenta estabelecer a correspondência entre o capital empregado em um projeto de mobilidade urbana e um ativo negociado no mercado financeiro. Para além das limitações inerentes à aplicação da teoria ao próprio mercado financeiro, a transposição dessa teoria a projetos de infraestrutura destitui o resultado estimado de sentido prático, uma vez que os pilares fundamentais dessas teorias não se aplicam.

Essa questão torna-se mais complexa quando são avaliados projetos de baixa intensidade de capital. Para esses projetos, a operação é o elemento preponderante dos custos incorridos pela empresa contratada, a exemplo dos projetos de mobilidade urbana sobre pneus. Nesse contexto, a incidência de eventos de risco se dá sobre o total das receitas (ou dos custos) da empresa operadora, já que a parcela de remuneração de capital é proporcionalmente diminuta. Assim, para que fosse suficiente, a parcela de remuneração de risco como parte do custo de capital, deveria ser excessivamente elevada acima dos padrões estabelecidos a partir da teoria prevalecente em mercados de capitais. Dessa forma, fez-se necessário desenvolver uma abordagem metodológica própria para a avaliação do valor de remuneração de risco específica para projetos de mobilidade urbana. Para isso, são brevemente apresentados os conceitos de risco e remuneração pelo risco, adotados neste anexo.

O PMI (2013) define o risco como um evento ou uma condição incerta que, se ocorrer, tem um efeito em pelo menos um objetivo do projeto. Um risco é caracterizado pela sua probabilidade de ocorrência e pelo seu impacto sobre os objetivos do projeto. Ainda segundo PMI (2013), o gerenciamento de riscos inclui os processos de planejamento, identificação, análise, planejamento de respostas aos riscos, monitoramento e controle.

Aplicando os conceitos supracitados aos projetos de mobilidade urbana, os riscos representam eventos que tenham probabilidade relevante de ocorrer e que, caso ocorram, afetarão de forma substantiva o custo e/ou a qualidade dos serviços delegados em comparação à programação original planejada. Os riscos a serem avaliados limitar-se-ão àqueles originados em três esferas:

- *Informações incompletas*: no momento de planejamento da tarifa de remuneração ou durante a utilização do sistema de transporte público, incluindo a programação de serviços, apenas uma parcela das informações relevantes que condicionam o custo final de execução dos serviços é conhecida. A incompletude das informações é natural para qualquer processo de planejamento. Conforme as melhores práticas, o planejamento deve ser detalhado o suficiente para conter as principais informações relevantes sobre o processo, mas não deve ser tão detalhado que replique a própria realidade. Por exemplo, um mapa de uma cidade que seja tão detalhado quanto à própria cidade é inútil, pois seu tamanho será excessivamente grande. Ao assumir hipóteses simplificadoras, o cálculo do custo futuro de prestação de serviços torna-se menos preciso, resultando em uma maior margem de erro sobre estimativas de preços ou fatores de utilização;
- *Eventos incertos*: determinados tipos de eventos poderão ou não ocorrer ao longo da execução do contrato sem que seja possível determinar com certeza sua ocorrência. Exemplos típicos são a ocorrência de distúrbios sociais, a dinâmica urbana e outros elementos ligados à natureza e à sociedade que afetam de forma substantiva os custos de prestação dos serviços; e
- *Falha humana*: a prestação de serviços pode estar sujeita à falha humana em diversos estágios, desde o planejamento e programação de serviços até a operação de veículos.

2. CLASSIFICAÇÃO E MODELOS DE AVALIAÇÃO DOS RISCOS

A identificação das principais categorias de riscos é o primeiro passo para a construção da matriz de riscos. Nessa etapa são identificados todos os elementos que podem afetar o custo final, efetivo ou de prestação dos serviços em comparação ao valor orçado. O processo de identificação dos riscos não envolve necessariamente um processo sistematizado de coleta de informações. Este processo foi realizado da seguinte forma:

- Descrição de empreendimentos semelhantes e identificação (qualitativa) dos fatos ocorridos e comparação ao previsto;
- Análise aprofundada do Plano Operacional e modelagem de custos. São identificados os pontos principais em que poderão ocorrer não conformidades; e
- Levantamento de informações sobre cenários prospectivos e inferência sobre possíveis impactos sobre as obras sendo contratadas (cenários econômicos, sociais, dentre outros).

No processo de Identificação dos riscos, destacaram-se cinco categorias principais de riscos. São elas:

- Riscos associados à fase de implantação, em se tratando do planejamento de novos contratos;
- Riscos associados à demanda;
- Riscos institucionais / contratuais;
- Riscos operacionais; e
- Riscos macroeconômicos.

A partir da identificação dos riscos, é necessário abordar as metodologias alternativas recomendáveis para as fases de planejamento, identificação, quantificação e alocação de riscos. Existem diversas abordagens para o tema, sendo que cada uma das metodologias propostas possui uma finalidade distinta, um procedimento e utiliza um conjunto de instrumentos diferentes, conforme a Tabela A.XV.1.

Os riscos poderão ser tratados sob distintos enfoques de acordo com a finalidade de cada análise. Em uma abordagem qualitativa, os

principais riscos são identificados, mas não quantificados ou consolidados em seus valores. O propósito de uma abordagem qualitativa de risco é informar as partes (contratante e contratado) sobre os riscos que porventura poderão ocorrer ao longo do processo de implantação do empreendimento, além das medidas mitigadoras possíveis e qual o agente responsável por tomar este risco.

Atualmente é recomendado que o Edital de Licitação e seus anexos contenham uma matriz de riscos que esteja devidamente refletida na minuta do Contrato, tornando transparente a decisão de alocação entre as partes em suas principais cláusulas contratuais.

Tabela A.XV.1.: Metodologias para avaliação de riscos

ABORDAGEM	QUALITATIVA	QUANTITATIVA	
Produto.	Matriz de riscos.	Análise quantitativa pura.	Análise quantitativa por categoria de risco.
Questões tratadas.	Identificação de riscos, indicação, de impactos, medidas mitigadoras e alocação.	Quantificação do risco agregado: divergência entre valor orçado e valor efetivo de projeto	Identificação das principais categorias de riscos, alocação da categoria de risco a cada um dos agentes participantes, quantificação do risco assumido individualmente por cada uma das partes.
Propósito de elaboração.	Informativo. Dar conhecimento aos entes envolvidos sobre quais são os riscos.	Definir valor global de contingência.	Alocar riscos e quantificar o valor de contingência para cada parte entrante no Contrato: Poder Concedente e Empresa Contratadas.
Associação entre risco e evento.	Integral. Cada risco está associado a um evento de forma qualitativa.	Não há associação entre evento e valor de risco projetado.	Integral. Cada evento está associado a um evento de forma quantitativa.
Origem dos dados.	Descritivo de processos similares. Opinião de especialistas.	Observação empírica ou opinião de especialistas sobre valores de projetos comparáveis.	Observação empírica ou opinião de especialistas quanto ao impacto de cada evento sobre cada um dos itens de custos detalhados no projeto.
Tratamento numérico.	Não se aplica.	**Métodos paramétricos**: teste de normalidade da distribuição de valores amostrais e construção de uma função densidade de probabilidade conjunta para os riscos levantados. Aplica-se quando os custos e riscos são definidos por componentes. Software utilizado: MS Excel ou equivalente. **Métodos não paramétricos**: aplicáveis quando a variável tempo é parte da análise de riscos. Teste de auto correlação temporal entre os diferentes eventos (séries não estacionárias). Aplica-se também quando não há referência sobre a característica da função densidade de probabilidades. Software utilizado: Cristal Bal ou @Risk.	

3. APLICAÇÃO DO MODELO DE RISCO

Foram estabelecidas duas abordagens para avaliação dos riscos de projetos de mobilidade urbana. A primeira abordagem avalia o risco de forma agregada, observando nos projetos passados a ocorrência de desvios entre os custos previstos e realizados. Esta abordagem responde à pergunta: "*Qual o valor máximo de perda no projeto com um determinado nível de segurança?*". Por esta abordagem, pode-se avaliar qual é o orçamento original e qual o risco de que o orçamento efetivo seja superior ao orçamento planejado por meio da planilha tarifária.

Essa primeira etapa certamente é relevante sob a ótica quantitativa. Todavia, por ser agregada, não são avaliados quais são os elementos ou eventos que poderão causar o desvio entre o custo efetivo de prestação dos serviços e o valor orçado. Ao não identificar a causa do risco, importantes informações são desconsideradas. Não é possível, como exemplo, criar uma estrutura contratual que aloque o risco entre os diferentes agentes, uma vez que os fatos que deram origem às diferenças de orçamento não foram identificados. Desta forma, o valor contingenciado deve ser compreendido como um valor global e não o valor que deve ser assumido pela parte pública ou pela parte privada que contratam, uma vez que cada parte assumirá uma parcela dos riscos ao assumir o contrato.

A segunda abordagem trata da identificação e quantificação de riscos por eventos individualizados. De acordo com essa metodologia, o primeiro passo é a identificação de cada possível evento de risco. O processo de identificação de riscos é semelhante à construção de uma matriz de risco, baseando-se na observação sistematizada da realidade. Nessa etapa o foco é a análise de projetos concluídos e a correspondente comparação entre os resultados previstos e os realizados. A opinião de especialistas poderá representar importante fonte de dados neste estágio.

Como etapa subsequente, foi quantificado o potencial impacto isolado de cada evento sobre o custo efetivo em comparação ao valor inicialmente orçado. Neste estágio se estabelece a principal premissa a normalidade da distribuição de probabilidades de ocorrência do evento: a média da distribuição do valor original lançado em planilha.

O único parâmetro necessário, neste estágio, é identificar qual a variância da distribuição de probabilidades. Para tanto, a questão usualmente colocada é "***qual o valor que o item de custo poderá assumir para um nível de confiança de 95%?***". Ou, de forma mais simples, entre os projetos avaliados por meio de estatística ou segundo a opinião de especialistas, qual o desvio entre o valor planejado e o valor realizado considerando-se um em cada vinte casos?

A premissa fundamental é que o risco depende de duas características essenciais do evento: a incidência e o impacto nas atividades. Avalia-se também o custo e/ou a qualidade dos serviços delegados em comparação às condições originalmente contratadas. A Equação A.XV.1 representa essa premissa.

$$R_i = \frac{(P_i * I_i)}{Z'_{\frac{\propto}{2}}}$$

(Equação A.XV.1)

Onde:

- R_i é o coeficiente de risco de cada evento i;
- P_i é a Incidência de cada evento i;
- I_i é o Impacto de cada evento i; e
- $Z'_{\frac{\propto}{2}}$ é o valor crítico para o limite superior de uma distribuição normal do evento i, considerando o nível de significância a.

A premissa adotada assume que os riscos dos eventos, relacionados às atividades de operação do transporte público por ônibus, ocorrem segundo uma distribuição normal. Adotou-se

uma distribuição de probabilidade do acontecimento de um determinado evento i considerando a média da série (μ) e o desvio padrão (σ). A estimativa de impacto de cada risco está apresentada na seção 4 deste anexo.

O passo inicial para o cálculo do R_i é a definição do intervalo de segurança da análise. O intervalo de confiança é dado pela área do nível de confiança ($1\text{-}\alpha$) somado à área da cauda inferior da curva de distribuição normal ($\text{-}\alpha/2$). O intervalo da cauda inferior da curva não é considerado como faixa de risco, pois os valores associados a esse intervalo apresentam custos inferiores à média e, consequentemente, não impactam nas atividades, custos e qualidade dos serviços.

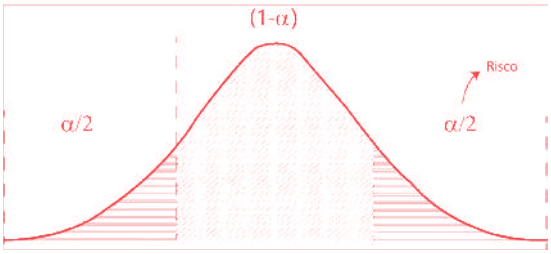


Figura A.XV.1 – Identificação da área de risco

Baseando-se no intervalo de confiança proposto, a faixa de risco a ser considerada é estabelecida por $\frac{\alpha}{2}$, que representa a área sobre a cauda superior da curva de distribuição normal. Essa faixa compreende todos os eventos que potencialmente afetam as atividades, o custo e a qualidade dos serviços delegados em comparação às condições originalmente contratadas, segundo o intervalo de segurança e o nível de confiança adotado. Assim, define-se o limite superior do intervalo de confiança como por $Z\frac{\alpha}{2}$, que é obtido por meio da Equação A.XV.2.

$$Z'_{\frac{\alpha}{2}} = \frac{X_i - \mu}{\sigma}$$

(Equação A.XV.2)

Onde:

- $X_1 - \mu$ representa a distância do evento i em relação ao ponto central (média) na curva de distribuição normal. Quando se atinge o valor crítico correspondente ao limite do intervalo de confiança, assume-se que a partir daquele ponto o evento ocorre fora da margem de segurança.

Para realizar a soma de todos os riscos considerados, assumiram-se três vertentes:

- Considerou-se que a ocorrência de eventos é completamente independente. Como exemplo, a ocorrência de custos imprevistos na etapa de investimentos seria independente da ocorrência de eventos de desordem civil ou de riscos institucionais;
- Estabeleceram-se correlações entre os eventos em um sentido amplo. Neste caso, considera-se que, se houver probabilidade de um evento afetar positivamente a probabilidade de ocorrência de outro evento, a correlação entre ambos será de 50%. Se a ocorrência do evento afetar negativamente a probabilidade de ocorrência do segundo evento, a correlação será negativa em 50%; e
- A soma dos riscos foi avaliada estatisticamente de acordo com a ocorrência de cada evento.

Para um conjunto de dimensões de riscos, computou-se o risco total conforme a Equação A.XV.3. Essa formulação apoia-se nas vertentes supracitadas. Assim, computa-se a soma das variâncias de cada risco para obter o risco total, que é equivalente ao coeficiente de remuneração pela prestação dos serviços (γ). No caso especial da não aplicação dos riscos identificados e descritos no Anexo XIV, o risco total (RT)

seria zero. Diante dessa possibilidade, deve-se definir um limite mínimo do coeficiente de remuneração pela prestação dos serviços (γ).

$$RT_{\frac{\propto}{2}} = Z_{\frac{\propto}{2}} * \sqrt[2]{\sum_{i=1}^{n} [R_i]^2}$$

ou

$$RT_{\frac{\propto}{2}} = Z_{\frac{\propto}{2}} * \sum_{i=1}^{n} \left[\frac{(P_i * I_i)}{Z'_{\frac{\propto}{2}}} \right]$$

(Equação A.XV.3)

Onde:

- $RT_{\frac{\propto}{2}}$ é o risco total para um nível de significância $\frac{\alpha}{2}$;
- $Z_{\frac{\propto}{2}}$ é o valor crítico para uma distribuição normal, considerando o nível de significância $\frac{\alpha}{2}$; e
- n é o número de dimensões de risco.

Uma vez constituída a distribuição agregada de riscos, a última etapa refere-se à definição de qual o nível de segurança que deverá ser estabelecido para o projeto. Um nível de segurança de 95% indica que em 95% dos casos o valor da tarifa será suficiente para a cobertura de todos os custos. Em 5% dos casos o valor da tarifa será insuficiente para a cobertura de todos os custos efetivos incorridos com a prestação do serviço de transporte público coletivo de passageiros.

Na prática, a definição do nível de segurança depende muito do histórico de respeito e da duração dos contratos de concessão. Nos sistemas onde há o reiterado cumprimento das condições contratuais e a duração dos contratos é de no mínimo 15 anos, observa-se condições favoráveis de estabilidade e que permite a adoção de níveis de segurança mais baixos (por exemplo 85%). Nos casos onde observa-se o parcial ou total desrespeito aos contratos e a extensão do contrato é limitada (inferior a 15 anos), recomenda-se níveis de segurança mais elevados (por exemplo superior a 85% até 95%). Uma vez pactuado o nível de segurança, é importante avaliar se as condições de respeito ao contrato são preservadas. Caso contrário, o nível de segurança pode e deve mudar para incorporar os impactos na remuneração dos serviços.

A Tabela A.XV.2 apresenta os impactos dos itens de risco (descritos no Anexo XIV), que deverão ser considerados no cálculo da taxa de remuneração pelo risco (*RT*) considerando o intervalo de confiança de 95%[2]. É importante destacar que os valores descritos são o resultado da discussão de especialistas do setor de transporte público por ônibus, considerando a realidade nacional. Recomenda-se que eles sejam revisados para as condições locais. Para tanto, é necessário estabelecer um processo de acompanhamento histórico, que permita o gradual refinamento dos valores.

Tabela A.XV.2 – Impactos dos riscos para intervalo de 95%

NIVEL DO RISCO			
RISCO	**RISCO BAIXO**	**RISCO MÉDIO**	**RISCO ALTO**
Risco 1- Garagens e Infraestrutura	Elevação máxima prevista de **17%** sobre o valor base.	Elevação máxima prevista de **22%** sobre o valor base.	Elevação máxima prevista de **25%** sobre o valor base.
Risco 2- Tecnologia e sistemas	Elevação máxima prevista de **10%** sobre o valor base.	Elevação máxima prevista de **15%** sobre o valor base.	Elevação máxima prevista de **25%** sobre o valor base.
Risco 3- Investimento público vs. Produtividade	Elevação máxima prevista de **4%** sobre o valor base, estimado com base no potencial de investimentos adicionais e quadro de pessoal embarcado a ser considerado em um ano	Elevação máxima prevista de **6%** sobre o valor base, correspondente ao risco de não materialização dos ganhos operacionais previstos.	Elevação máxima prevista de **10%** sobre o valor base, correspondente ao risco de não materialização dos ganhos operacionais previstos.
Risco 4 -Certificação ambiental	Elevação de aproximadamente **4%** no valor total dos ativos imobiliários devido às adaptações necessárias ao atendimento da legislação aplicável ao setor.	Potencial de elevação de **7%** nos custos totais de investimentos para adequação dos principais ativos à normatização ambiental específica solicitada em edital.	Potencial de elevação de **11%** nos custos totais de investimentos para adequação de todos ativos, inclusive pontos de apoio e edificações administrativas, à normatização ambiental específica solicitada em edital.
Risco 5- Mudanças na normatização ambiental	Incremento mensurado de 15% a cada 21 anos. Considera-se que todas as perdas pretéritas serão recompostas em processos de reequilíbrio contratual posterior, de forma que a empresa operadora deverá suportar somente o custo financeiro de carregamento das perdas em períodos precedentes. O custo de carregamento atualmente é previsto em 14% ao ano, podendo variar de acordo com o porte da empresa prestadora de serviços a taxa de juros básica da economia (Selic). O período estimado de carregamento até a adequação contratual futura e recomposição das perdas pretéritas é de 2 anos. Então, representa potencial de elevação de 0,22% nos custos.	Incremento mensurado de 15% a cada 21 anos. Considera-se que todas as perdas pretéritas serão recompostas em processos de reequilíbrio contratual posterior, de forma que a empresa operadora deverá suportar somente o custo financeiro de carregamento das perdas em períodos precedentes. O custo de carregamento atualmente é previsto em 14% ao ano, podendo variar de acordo com o porte da empresa prestadora de serviços a taxa de juros básica da economia (Selic). O período estimado de carregamento até a adequação contratual futura e recomposição das perdas pretéritas é de 5 anos. Então, representa potencial de elevação de 0,69% nos custos.	Considera-se que as perdas pretéritas serão absorvidas pela empresa operadora. Então, representa potencial de elevação de 0,75% nos custos.

CONTINUA ▶

Tabela A.XV.2 – Impactos dos riscos para intervalo de 95%

NIVEL DO RISCO			
RISCO	**RISCO BAIXO**	**RISCO MÉDIO**	**RISCO ALTO**
Risco 6- Risco global de demanda	Perda de demanda agregada observada no país de aproximadamente 39% em um intervalo de 20 anos devido às razões agregadas (motivos ordinários e demais razões expostas nas outras seções). Considera-se nesta situação a média da perda. Então, representa potencial de elevação de 3,71% nos custos.	Perda de demanda agregada observada no país de aproximadamente 39% em um intervalo de 20 anos devido às razões agregadas (motivos ordinários e demais razões expostas nas outras seções). Considera-se nesta situação a um município ou Estado com maior risco de oscilação por razões ordinárias ou extraordinárias. Então, representa potencial de elevação de 5,57% nos custos.	Perda de demanda agregada observada no país de aproximadamente 39% em um intervalo de 20 anos devido às razões agregadas (motivos ordinários e demais razões expostas nas outras seções). Considera-se nesta situação a um município ou Estado com risco extremo de oscilação por razões ordinárias ou extraordinárias. Então, representa potencial de elevação de 9,46% nos custos.
Risco 7- Gratuidades	Absorção de 0,5% do aumento da base de usuários gratuitos quando da alteração do quadro devido a falhas nos mecanismos de controle dos novos usuários gratuitos, que poderão deixar a base contabilizada de usuários. Então, representa potencial de elevação de 1,79% nos custos.	Absorção de 2,0% do aumento da base de usuários gratuitos quando da alteração do quadro devido ao tempo para a incorporação da nova informação à revisão dos valores de tarifa (espaço de tempo entre a perda dos usuários e o cálculo da tarifa considerando a base reduzida de usuários). Então, representa potencial de elevação de 2,24% nos custos.	Absorção de 3,0% do aumento da base de usuários gratuitos devido a dificuldades de determinar mecanismos compensatórios, sendo que os processos de revisão da tarifa poderão ignorar em parte a ocorrência de mudanças nos padrões de gratuidades (alterações de pirâmide etária, por exemplo). Então, representa potencial de elevação de 3,14% nos custos.
Risco 8- Demanda integrada	Perda de 3% da demanda remunerável quando do aumento no número de passageiros integrados devido a falhas nos mecanismos de controle de integrações (integração em terminais, estações de metrô e trens).	Perda de 4,82% da demanda remunerável devido ao tempo para a incorporação da nova informação à revisão dos valores de tarifa (espaço de tempo entre a perda dos usuários e o cálculo da tarifa considerando a base reduzida de usuários).	Absorção de 9,25% do aumento da base de usuários integrados devido a dificuldades de determinar mecanismos compensatórios, sendo que os processos de revisão da tarifa poderão ignorar em parte a ocorrência de mudanças nos padrões de gratuidades (alterações de pirâmide etária, por exemplo).
Risco 9- Reajuste de tarifas	Perda equivalente ao reajuste não concedido de 8% em um intervalo de 20 anos, resultando em 0,8% em aumento nos custos.	Perda equivalente ao reajuste não concedido em 3 vezes de 8% em um intervalo de 20 anos, resultando em 1,20% de aumento nos custos.	Perda equivalente ao reajuste não concedido em 5 vezes de 8% em um intervalo de 15 anos, resultando em 2,4% de aumento nos custos.
Risco 10- Inadimplemento público	Um mês de arrecadação multiplicado pelo custo médio real do capital de terceiros, estimado em 18% ao ano. A ponderação equivale a 1,5% ao ano. Produz aumento de 0,58%.	Dois meses de arrecadação multiplicado pelo custo médio real do capital de terceiros, estimado em 18% ao ano. A ponderação equivale a 3,5% ao ano. Produz aumento de 3,5%.	Quatro meses de arrecadação multiplicado pelo custo médio real do capital de terceiros, estimado em 18% ao ano. A ponderação equivale a 7,49% ao ano. Produz aumento de 7,49%.

CONTINUA ▶

Tabela A.XV.2 – Impactos dos riscos para intervalo de 95%

NIVEL DO RISCO			
RISCO	**RISCO BAIXO**	**RISCO MÉDIO**	**RISCO ALTO**
Risco 11- Câmara de compesação	15 dias de atraso ao longo do período de vigência contratual, com custo médio de capital de 14% ao ano. Resultado equivalente a 0,58% de valor em risco.	90 dias de atraso ao longo do período de vigência contratual, com custo médio de capital de 14% ao ano. Resultado equivalente a 3,50% de valor em risco.	Atraso até o processo de revisão contratual, com custo médio de capital de 14% ao ano. Resultado equivalente a 7,49% de valor em risco
Risco 12- Acidentes	Avaliado com base no potencial de perda de receita em situações de ocorrência. Representa média de 0,5% de aumento de custos.	Avaliado com base no potencial de perda de receita em situações de ocorrência. Representa média de 1% de aumento de custos.	Avaliado com base no potencial de perda de receita em situações de ocorrência. Representa média de 1,2% de aumento de custos.
Risco 13- Alteração de padrões técnicos	0,5% de absorção pelo operador ao longo de todo o período de vigência contratual.	0,75% de absorção pelo operador ao longo de todo o período de vigência contratual.	1,0% de absorção pelo operador ao longo de todo o período de vigência contratual.
Risco 14- Desordem civil	Ocorrência que resulte em perda de quatro veículos em 100 a cada 10 anos. Produz aumento de 0,4%.	Ocorrência que resulte em perda de oito veículos em 100 a cada 10 anos. Produz aumento de 0,8%.	Ocorrência que resulte em perda de quinze veículos em 100 a cada 10 anos. Produz aumento de 1,5%.
Risco 15- Salários acima da inflação	Absorção permanente de sobre custos com mão de obra equivalente a 0,37% do valor do custeio com mão de obra.	Absorção permanente de sobre custos com mão de obra equivalente a 1,27% do valor do custeio com mão de obra.	Absorção permanente de sobre custos com mão de obra equivalente a 2,64% do valor do custeio com mão de obra.
Risco 16- Greve trabalhista	Perda de três dias úteis de arrecadação ao ano. Equivale a 1,33% de aumento no custo trabalhista		
Risco 17- Alteração significativa da taxa de juros	Absorção de perdas por parte do operador privado equivalente a 1,6% sobre custos com o financiamento de veículos em situações de constrição financeira.	Absorção de perdas por parte do operador privado equivalente a 2% sobre custos com o financiamento de veículos em situações de constrição financeira.	Absorção de perdas por parte do operador privado equivalente a 2,5% sobre custos com o financiamento de veículos em situações de constrição financeira.

CONCLUSÃO

Aplicando os valores descritos na Tabela A.XV.2 e considerando valores médios de incidência, obtém-se os seguintes resultados para o risco total (RT) ou γ:

- Risco baixo - 5,02%;
- Risco médio - 7,31%; e
- Risco alto - 12,00%.



REFERÊNCIAS E NOTAS

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Política Nacional de Mobilidade Urbana.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Cálculo de Tarifas de Ônibus Urbanos: *Instruções práticas atualizadas.* Geipot/EBTU, 78 p. il, Brasília, 1996. 2 ed.

BRASIL. Ministério dos Transportes. *Instruções Práticas para o Cálculo de Tarifas de Ônibus Urbanos.* Geipot/EBTU, 44 p. il., Brasília, 1983.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Pesquisa de Informações Básicas Municipais - Perfil dos Municípios Brasileiros,* Rio de Janeiro, 2012.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA - Nota Técnica Tarifação e Financiamento do Transporte Público. Brasília, 2013.

NBR 15.570. TRANSPORTE — *Especificações técnicas para fabricação de veículos de características urbanas para transporte coletivo de passageiros,* Rio de Janeiro, 2009.

NOTAS

1. Refere-se as intervenções pontuais ou sistêmicas. Também está relacionado aos contratos de prestação de serviços.

2. Representa a situação de "um caso em vinte".



LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1: Classe dos Veículos 28
Tabela 1.2: Frota por Tipo de Veículo z 28
Tabela 2.1: Especificações de pneus por classe de veículo 38
Tabela A.I.1: Passageiros pagantes por mês e tipo de tarifa pública 82
Tabela A.I.2: Passageiros pagantes da tarifa pública de referência vigente 82
Tabela A.I.3: Produtos dos passageiros com desconto pelos respectivos fatores de equivalência 83
Tabela A.I.4: Somatório dos passageiros pagantes da tarifa integral com os produtos dos passageiros com desconto pelos respectivos fatores de equivalência 83
Tabela A.I.5: Somatório da média mensal de passageiros pagantes equivalentes 84
Tabela A.I.6: Passageiros pagantes por mês e tipo de tarifa pública 84
Tabela A.I.7: Receita mensal por tipo de tarifa pública 85
Tabela A.I.8: Passageiros equivalentes por mês 85
Tabela A.II.1: Descrição e número de ocorrências dos tipos de dia de operação por mês 86
Tabela A.II.2: Número de viagens programadas por linha e tipo de dia de operação 86
Tabela A.II.3: Extensão por linha e tipo de dia de operação 87
Tabela A.III.1: Consumo $\overline{\sigma}_z$ (l/km): propostas por especialistas das faixas 89
Tabela A.IV.1: Acompanhamento do consumo de lubrificantes 90
Tabela A.VII.1: Plano de manutenção – custo de peças e acessórios 95
Tabela A.IX.1: Valores de referência para vida útil e valor residual por tipo de veículo 101
Tabela A.IX.2: Coeficientes anuais de depreciação 102
Tabela A.IX.3: Valores de referência para vida útil e valor residual das edificações e equipamentos e mobiliário de garagem 103
Tabela A.IX.4: Valores de referência para vida útil e valor residual dos veículos de apoio 104
Tabela A.X.1: Coeficientes anuais de remuneração por tipo de veículo 105
Tabela A.XI.1. Dimensionamento dos equipamentos 111
Tabela A.XII.1: Formulário para o cálculo dos fatores de utilização de motoristas e de cobradores 118
Tabela A.XII.2: Formulário preenchido para o cálculo dos fatores de utilização de motoristas e de cobradores 119
Tabela A.XII.3: Alocação dos postos de despachante/fiscal por horário e dia da semana 121
Tabela A.XII.4: Preenchimento do formulário para o cálculo do fator de utilização dos despachantes/fiscais 122
Tabela A.XII.5: Valores de referência para FUT 124

Tabela A.XII.6: Composição dos encargos sociais do Grupo A 125
Tabela A.XII.7: Duração do aviso prévio em função do tempo de permanência 126
Tabela A.XII.8: Composição dos encargos sociais do Grupo B 128
Tabela A.XII.9: Composição dos encargos sociais do Grupo C 130
Tabela A.XII.10: Composição total dos encargos sociais 130
Tabela A.XIII.1: Faixas de empresas em função do tamanho da frota 131
Tabela A.XIII.2: Detalhamento de funções do pessoal de manutenção 132
Tabela A.XIII.3: Detalhamento de funções do pessoal administrativo 134
Tabela A.XIII.4: Dimensionamento por área, função e faixas de tamanho de empresa 136
Tabela A.XIII.5: Encargos sociais e benefícios 138
Tabela A.XIII.6: Custos mensais (salários, benefícios e encargos sociais) por função e faixa de tamanho de empresa 139
Tabela A.XIII.7: Custos mensais do pessoal operacional (salários, benefícios e encargos sociais) 141
Tabela A.XIII.8: Percentual dos custos mensais da diretoria, manutenção, administrativo em relação ao pessoal da operação 141
Tabela A.XIII.9: Percentual de referência incidente sobre as despesas relacionadas ao pessoal de operação 141
Tabela A.XIV.1: Matriz de Riscos e Atribuições 143
Tabela A.XV.1: Metodologias para avaliação de riscos 155
Tabela A.XV.2 – Impactos dos riscos para intervalo de 95% 159



LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS, SÍMBOLOS E VARIÁVEIS

LISTA DE ABREVIATURAS

ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis;

APP – Acidente por Passageiro;

BDI – Benefícios e Despesas Indiretas;

BHTRANS – Empresa de Transportes de Belo Horizonte

BRT – *Bus Rapid Transit*;

CCO – Centrais de Controle da Operação;

CIF – *Cost, Insurance and Freight ou Custo, Seguro e Frete;*

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho;

COFINS – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social;

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente;

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas;

CUB – Custo Unitário Básico da Construção Civil;

DOU – Diário Oficial da União;

DMH – Despesas Médico Hospitalares;

EBTU – Empresa Brasileira de Transportes Urbanos;

ETAR – Estação de Tratamento de Águas Residuais;

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço;

Geipot – Empresa Brasileira de Planejamento de Transporte;

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços;

IGP-M – Índice Geral de Preços do Mercado;

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária;

INSS – Instituto Nacional do Seguro Social;

IPCA – Índice de Preços ao Consumidor Amplo;

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano;

IPVA – Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores;

ISSQN – Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza;

ITBI – Imposto de Transmissão de Bens Intervivos;

ITS – *Intelligent Transport Systems ou Sistemas Inteligentes de Transportes;*

MB – Mercedes Benz;

NBR – Norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas;

NOx – Óxido de nitrogênio;

PPLR – Programas de Participação nos Lucros e Resultados;

PASEP – Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público;

PIS – Programa de Integração Social;

PROCONVE – Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores;

RCF – Seguro de Responsabilidade Civil Facultativa;

R$ – Real brasileiro (moeda);

SCR – *Selective Catalytic Reduction ou Redução Catalítica Seletiva*

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas;

SELIC – Taxa Básica de Juros (Sistema Especial de Liquidação e de Custódia);

SENAT – Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte;

SEST – Serviço Social de Transporte;

TIR – Taxa Interna de Retorno

TST – Tribunal Superior do Trabalho;

US$ – Dólar norte americano (moeda).

LISTA DE SÍMBOLOS

α *(alfa)* – fator de correlação entre os custos ambientais e o preço médio ponderado do ônibus básico novo;

β *(beta)* – número de recapagens dos pneus;

γ *(gamma)* – coeficiente da remuneração pela prestação de serviço;

δ *(delta)* – coeficiente de correlação do consumo do ARLA 32 ao consumo do óleo diesel;

ε *(épsilon)* – coeficiente de remuneração anual do capital imobilizado em edificações;

η *(eta)* – coeficiente de remuneração anual do capital imobilizado em equipamentos e mobiliário de garagem;

θ *(teta)* – percentual de referência incidente sobre as despesas relacionadas ao pessoal de operação;

$k_{z;t}$ *(capa)* – coeficiente de remuneração anual do capital imobilizado no veículo tipo z da faixa etária $t–1$ a t;

$\lambda_{z;t}$ *(lambda)* – coeficiente de depreciação anual do veículo tipo z considerando o ano t como referência;

μ_t *(mi)* – é o coeficiente de consumo anual de peças e acessórios para veículos na faixa etária t;

$\overline{\sigma}_z$ *(sigma)* – coeficiente de consumo médio de óleo diesel para o tipo z de veículo;

$\hat{\sigma}$ *(sigma)* – é o coeficiente de consumo médio de óleo diesel ponderado para toda a frota;

ρ *(rô)* – coeficiente de remuneração anual do capital imobilizado em terrenos;

τ *(tau)* – coeficiente de depreciação anual dos equipamentos e mobiliário de garagem;

υ *(upsilon)* – coeficiente de correlação das despesas gerais com o preço do veículo básico novo;

φ *(fi)* – coeficiente de correlação do custo de lubrificante com o preço do óleo diesel;

θ_z *(phi)* – taxa de amostragem para o estrato z;

χ *(chi)* – coeficiente de depreciação anual dos equipamentos de bilhetagem e ITS; e

ϖ *(varpi)* – coeficiente de depreciação anual das edificações.

LISTA DE VARIÁVEIS

a – tipo de veículo de apoio;

AD – custo de construção do bloco administrativo (R$);

AF – soma das áreas fixas de uma garagem (m^2);

ARL – preço do ARLA 32 (R$/litro);

ASL – soma das alíquotas dos impostos sobre o lucro da atividade (%);

ATR – soma das alíquotas dos tributos diretos (%);

AV – soma das áreas variáveis de uma garagem (m^2);

$BEN^{[cob]}$ – benefícios concedidos aos cobradores (R$);

$BEN^{[des]}$ – benefícios concedidos aos despachantes (R$);

$BEN^{[fis]}$ – benefícios (R$) fiscais;

$BEN^{[mot]}$ – benefícios concedidos aos motoristas (R$);

BOP – custo mensal das despesas com pessoal de operação relativo aos benefícios (R$);

CAB – custo ambiental mensal (R$);

CAD – custo mensal de despesas administrativas (R$);

CAR – custo mensal do ARLA 32 (R$);

CCM – custo mensal de despesas de comercialização, serviços prestados em terminais e centrais de controle da operação (R$);

CDG – custo mensal das despesas gerais (R$);

CDP – custo mensal de depreciação (R$);

CDR – custo mensal do seguro de responsabilidade civil facultativo (R$);

CDS – custo mensal do seguro obrigatório e taxa de licenciamento (R$);

CDT – custo mensal dos serviços prestados em Terminais/Estações de Transferência e Centrais de Controle da Operação (R$);

CEB – valor investido em equipamentos de bilhetagem e ITS (R$);

CEQ – valor investido em equipamentos de garagem (R$);

CF – custo fixo mensal do sistema (R$);

CIE – valor investido em edificações (R$);

CIG – valor investido em equipamentos e mobiliário de garagem;

CIT – valor investido em terrenos (R$);

CLA – custo mensal de locação dos veículos de apoio (R$);

CLB – custo mensal de lubrificantes (R$);

CLG – custo mensal de locação de garagem (R$);

CLQ – custo mensal de locação dos equipamentos e sistemas de bilhetagem e ITS (R$);

CMB – custo mensal de combustível (R$);

CPA – custo mensal de peças e acessórios (R$);

CPS – custo mensal de despesas de pessoal (R$);

CPT – custo por passageiro transportado (R$);

CDP – custo mensal de despesas com pessoal (R$);

CRC – remuneração do capital imobilizado (R$);

CRD – custo mensal de rodagem (R$);

CT – custo total mensal do sistema (R$);

$CT^{[M]}$ – custo total para o período de análise *M* (R$);

CV – custo variável mensal do sistema (R$);

CVA_a – valor investido em veículos de apoio tipo *a* (R$);

d – categoria de passageiros;

D – número de categorias de passageiros;

DED – depreciação mensal de edificações e dos equipamentos e mobiliário de garagem (R$);

DEQ – depreciação mensal dos equipamentos de bilhetagem e ITS (R$);

$DES^{[d]}$ – nível de desconto da categoria de passageiros *d* (%);

DIN – depreciação da infraestrutura (R$);

DMA – custo mensal com o pessoal de manutenção, administrativo e diretoria (R$);

DOP – custo mensal com o pessoal de operação (R$);

DUC – número de anos do contrato a partir da data de realização do investimento;

DVA – depreciação mensal dos veículos de apoio (R$);

DVE – depreciação mensal dos veículos (R$);

E – estoque equivalente do almoxarifado em relação ao consumo de peças e acessórios (meses);

EA – erro amostral;

ECS – encargos sociais (%);

EQ – soma dos custos dos equipamentos de uma garagem (R$);

FCC – coeficiente de correlação dos custos anuais com o preço do veículo básico novo;

FER – pessoal necessário para cobrir férias;

FF – frota funcional;

FO – frota operante;

FOL – pessoal necessário para cobrir folga;

FRE – fator de remuneração de equipamentos de bilhetagem e ITS;

FRI – fator de remuneração da infraestrutura;

FRV – fator de remuneração de veículos de apoio;

FT – frota total;

FT_z – frota total para o tipo de veículo z;

FT_t – frota total considerando o ano t como referência;

$FT_{z;t}$ – frota total para o tipo de veículo z considerando o ano t como referência;

$FUF^{[cob]}$ – fator de utilização físico de cobradores (cobradores/veículo);

$FUF^{[des]}$ – fator de utilização físico de despachantes (despachantes/veículo);

$FUF^{[fis]}$ – fator de utilização físico fiscais (fiscais/veículo);

$FUF^{[mot]}$ – fator de utilização físico de motoristas (motoristas/veículo);

$FUF^{[cob]}$ – fator de utilização de cobradores (cobradores/veículo);

$FUF^{[des]}$ – fator de utilização de despachantes (despachantes/veículo);

$FUF^{[fis]}$ – fator de utilização fiscais (fiscais/veículo);

$FUT^{[posto]}$ – fator de utilização por posto;

$FUF^{[mot]}$ – fator de utilização de motoristas (motoristas/veículo);

IK – quilometragem improdutiva média mensal (km);

IK_m – quilometragem improdutiva no mês m (km);

$IPKe$ – índice de passageiros equivalentes por quilômetro (passageiros/km);

IPK – índice de passageiros transportados por quilômetro (passageiros/km);

$IPCA$ – Índice de Preços ao Consumidor Amplo (%);

$IPVA$ – custo mensal do Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (R$);

k – tipo de dia de operação;

K – número total de tipos de dias de operação;

$KM_{m;k}$ – extensão programada em um tipo de dia de operação k no mês m (km/mês);

$KL_{m;k;l}$ – extensão quilométrica da linha de ônibus l em um tipo de dia de operação k, no mês m (km/mês);

KP – média mensal de quilometragem programada para toda a frota (km);

KP_z – média mensal da quilometragem programada para o tipo z de veículo (km);

KP_m – quilometragem programada no mês m;

KM_z – quilometragem rodada para cada tipo de veículo tipo z (km/mês);

$KV_{m;k;l}$ – quantidade de viagens programadas para linha de ônibus l em um tipo de dia de operação k no mês m;

l – identificador da linha de ônibus;

L – número de linhas/serviços de ônibus do sistema;

LOD_z – total de litros de combustível consumido por cada tipo de veículo tipo z;

m – mês (litros/mês);

M – número de meses do período de análise;

N – número de tipos de tarifas públicas;

NC – nível de confiança;

$N^{[postos]}$ – número de postos de trabalho;

ND – quantidade média de dias por mês do período de análise;

$NP_i^{[m]}$ – número de passageiros que pagaram a tarifa pública i no mês m (passageiros/mês);

NPN_z – número de pneus por tipo de veículo z.

OLD – preço do óleo diesel (R$/litro);

OF – custo de construção do bloco de oficina (R$);

OP – custo de construção do bloco operacional (R$);

p – probabilidade do evento (%);

PAS_m – número de passageiros que pagam integralmente a tarifa pública de referência vigente no mês m (passageiros/mês);;

$PAS_m^{[d]}$ – é o número de passageiros da categoria d, que pagam a tarifa pública de referência vigente no mês m com desconto $DES^{[d]}$ (passageiros/mês);

PE – média mensal de passageiros pagantes equivalentes (passageiros/mês);

PE_m – número de passageiros equivalentes em relação à tarifa pública de referência vigente no mês m (passageiros/mês);

$PE^{[M]}$ – média mensal de passageiros pagantes equivalentes para o período de análise M (passageiros/mês);

PMM – percurso médio mensal para o período de análise (km/mês);

PMV – número de passageiros equivalentes por veículo(passageiros/veículo);

PNU_z – preço dos pneus novos para cada tipo de veículo z (R$);

$PP_{m;i}$ – número de passageiros que pagaram a tarifa pública i no mês m (passageiros/mês);

PPU_z – preço unitário do pneu para o tipo de veículo z;

PRE_z – preço unitário de recapagem dos pneus para o tipo de veículo z (R$);

PT – média mensal de passageiros transportados (passageiros/mês);

PV – custo de pavimentação das áreas externas (R$/m^2);

PVD – número de passageiros transportados por veículo por dia (passageiros/veículo/dia);

$QD_{m;k}$ – quantidade de dias de operação tipo k no mês m;

QEL – valor anual da locação de cada conjunto de equipamentos (R$);

QEQ – quantidade de conjuntos de equipamentos locados;

QL – valor anual da locação do equipamento por veículo (R$);

RAL – remuneração do capital imobilizado em almoxarifado (R$);

REC_z – custo da recapagem dos pneus para cada tipo de veículo z (R$);

REQ – remuneração do capital imobilizado em equipamentos de bilhetagem e ITS (R$);

RIN – remuneração do capital imobilizado em infraestrutura (R$);

ROD – rodagem (R$);

RPS – remuneração pela prestação dos serviços (R$/mês);

RT – receita média mensal total do sistema (R$/mês);

RT_m – receita média total do sistema no mês m (R$/mês); e

RTE – remuneração do capital imobilizado em terrenos, edificações e equipamentos (R$);

RVA – remuneração do capital imobilizado em veículos de apoio (R$);

RVE – remuneração do capital imobilizado em veículos (R$);

SAB – salários e benefícios (R$);

$SAL^{[cob]}$ – salários dos cobradores (R$);

$SAL^{[des]}$ – salários dos despachantes (R$);

$SAL^{[fis]}$ – salários dos fiscais (R$);

$SAL^{[mot]}$ – salários dos motoristas (R$);

SEG – seguros (R$);

$SELIC$ – taxa básica de juros do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (%);

SOP – custo mensal com o salário do pessoal de operação (R$);

SUB – subsídio do sistema (R$);

$SUB^{[M]}$ – subsídio do sistema para o período de análise M (R$);

t – faixa etária (intervalo de idade da frota em anos);

T – limite superior da faixa etária dos veículos (anos);

TCB – taxa depreciação linear dos equipamentos de bilhetagem e ITS (%);

TDL – taxas e despesas de licenciamento (R$);

TCE – taxa de depreciação linear das edificações para respectiva vida útil (%);

TCQ – taxa de depreciação linear dos equipamentos para respectiva vida útil (%);

TEC – tarifa técnica (R$/passageiro);

$TEC^{[m]}$ – tarifa técnica de referência vigente no mês m (R$/passageiro);

$TEC^{[M]}$ – tarifa técnica estimada para o período de análise M (R$/passageiro);

TP_i – tarifa pública i vigente (R$/passageiro);

$TP_{m;i}$ – tarifa pública i vigente no mês m (R$/passageiro);

TPU – tarifa pública (R$/passageiro);

TPU_m – tarifa pública de referência vigente no mês m. (R$/passageiro);

$TPU^{[M]}$ – tarifa pública estimada para o período de análise M (R$/passageiro);

TPU_m – tarifa pública de referência vigente no mês m (R$/passageiro);

TRB – taxa de remuneração linear dos equipamentos de bilhetagem e ITS para respectiva vida útil (%);

TRC – Taxa de Remuneração de Capital média dos últimos n meses (%);

TRD – soma dos tributos diretos (R$);

TRE – taxa de remuneração linear das edificações para a respectiva vida útil (%);

TRI – taxa de remuneração linear da infraestrutura para a respectiva vida útil (%);

TRQ – taxa de remuneração linear dos equipamentos e mobiliário de garagem para respectiva vida útil (%);

TRV_a – taxa de remuneração linear dos veículos de apoio tipo a (%);

UAD – custo unitário de construção do bloco administrativo por metro quadrado (R$/m^2);

UAP – custo unitário de aquisição e preparação do terreno por metro quadrado (R$/m^2);

UOF – custo unitário de construção do bloco oficina por metro quadrado (R$/m^2);

UOP – custo unitário de construção do bloco operacional por metro quadrado (R$/m^2);

UPV – custo unitário de construção de pavimentação por metro quadrado (R$/m^2);

VAS – valor anual com seguro obrigatório por veículo (R$);

VAT – valor anual com taxa de licenciamento por veículo (R$);

VDU_z – vida útil dos pneus para cada tipo de veículo z (km);

VEC – preço médio ponderado do ônibus novo (R$);

$VEC^{[básico]}$ – preço médio do ônibus básico novo (R$);

$VEC_z^{[\emptyset]}$ – preço médio do ônibus novo tipo z sem pneus (R$);

VEC_z – preço do ônibus novo do tipo z (R$);

VIN – valor do investimento em infraestrutura (R$);

VNP – variável normal padronizada;

VRV_z – valor residual para o veículo tipo z (%);

VRA_a – valor residual dos veículos de apoio do tipo a (%);

VRB – valor residual dos equipamentos de bilhetagem eletrônica e ITS (%);

VRE – valor residual das edificações (%);

VRG – valor residual dos equipamentos e mobiliário de garagem (%);

VUR_a – valor residual dos veículos de apoio tipo a (%);

VUA_a – vida útil dos veículos de apoio do tipo a (anos);

VUB – vida útil dos equipamentos de bilhetagem e ITS (anos);

VUE – vida útil das edificações (anos);

VUI – vida útil da infraestrutura (anos);

VUQ – vida útil dos equipamentos e mobiliário de garagem (anos);

VUV_z – vida útil do veículo do tipo z (anos);

Z – quantidade de tipos de veículos sob análise; e

z – tipo de veículo sob análise.



GLOSSÁRIO

Ar-condicionado: equipamento instalado nos veículos da frota de transporte coletivo urbano, para proporcionar uma temperatura constante no interior dos ônibus.

Área urbana: porção territorial do município caracterizada pela edificação contínua e pela aglomeração do maior número de habitantes dentro dos limites municipais. Os limites das áreas urbanas são definidos pelo perímetro urbano de acordo com os planos diretores municipais e a legislação municipal de uso e ocupação do solo.

Bilhetagem eletrônica: sistema eletrônico de cobrança de tarifa que possibilita o controle da demanda por meio de informações sobre a quantidade de passageiros transportados, pagantes e não pagantes, passageiros com desconto, valores arrecadados em dinheiro, em vale-transporte, em passes, entre outras.

Concessão: delegação da prestação de serviço público, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado (Lei nº 8.987/1995).

Créditos eletrônicos: valores monetários gravados em cartões magnéticos ou eletrônicos do tipo *smart card*, por meio de carga/recarga em postos credenciados, ou a bordo.

Dimensionamento da oferta: determinada de acordo com a necessidade de atendimento da demanda de usuários de uma linha ou serviço. Para dimensionamento da oferta de serviço são considerados os seguintes fatores: demanda ou fluxo de passageiros, capacidade do veículo, tempo de viagem, intervalo entre viagens e quantidade de veículos necessários na frota.

Tempo de viagem: tempo necessário para o cumprimento dos itinerários de ida e volta do percurso de uma determinada linha, também conhecido como tempo de ciclo da linha. O tempo de viagem é definido pelo poder concedente com base em critérios que consideram, principalmente, o tipo de pavimento, as condições de trânsito e a demanda atendida pela linha de ônibus.

Equipamentos de garagem: máquinas, instrumentos e ferramentas necessários para preparação e manutenção dos insumos para a prestação do serviço de transporte coletivo e para atividades complementares a esse.

Especificação dos serviços: definição da oferta do serviço de transporte público coletivo a partir de uma série de critérios, tais como: cobertura espacial, oferta adequada de viagens, quantidade de veículos necessária, nível de conforto da frota, informações disponibilizadas aos usuários, desempenho operacional conforme atendimento aos indicadores de qualidade previamente selecionados, nível de priorização determinado para o transporte público em detrimento ao individual, acessibilidade do sistema e modicidade tarifária.

Extensão da linha: distância que contempla os itinerários de ida e volta, que deve ser percorrida pelos veículos da frota de ônibus para realização de uma viagem completa.

Frota de veículos: constituída pelos veículos existentes a partir das combinações possíveis em relação a disponibilidade de transmissão (manual ou automática) e a existência ou não de ar-condicionado.

Frota funcional: constituída por veículos destinados à substituição daqueles retirados da operação por quebras, avarias, vistorias ou necessidade de manutenção preventiva. 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.

Frota operante: quantidade máxima de veículos que opera simultaneamente em um dia, para que sejam cumpridas as viagens programadas do sistema.

Frota total: quantidade total de veículos necessários para o atendimento adequado dos serviços programados, correspondendo à soma da frota operante com a frota funcional.

Itinerário: sequência de vias a serem percorridas pelos veículos de uma determinada linha entre dois pontos preestabelecidos (inicial e final).

Instalações: espaços, adquiridos ou alugados pelas empresas operadoras, necessários para organização de toda a mão de obra e acomodação dos equipamentos e demais insumos envolvidos na prestação do serviço de transporte público coletivo.

Linha de ônibus: formada pelo itinerário composto pelas vias definidas como traçado a ser percorrido pelos ônibus.

Número de viagens programadas: quantidade de viagens calculada como necessária para atender a demanda de passageiros em um determinado período do dia.

Passageiros (ou usuários): clientes que utilizam o serviço de transporte coletivo em um determinado momento do período de operação.

Passageiros pagantes: usuários que pagam o valor integral da tarifa pública ou são beneficiados com descontos.

Passageiros não pagantes: usuários beneficiados com gratuidades que não pagam a tarifa pública.

Pessoal: grupo de funcionários necessários para desenvolvimento das atividades relacionadas à gestão da empresa operadora e prestação do serviço de transporte coletivo. As principais categorias de funcionários são: motoristas, cobradores, fiscais despachantes, diretoria, pessoal administrativo e de manutenção.

Poder concedente/órgão gestor: ente público (municipal, estadual, distrital ou federal), que é legalmente responsável pelo processo de gestão do sistema de transporte coletivo urbano.

Programação das linhas: definição da frota operacional específica para cada linha, a quantidade, o intervalo e os horários das viagens a serem realizadas, o tempo de viagem para cobertura de todo o itinerário, a fixação de uma velocidade operacional média, entre outros, para o atendimento de uma área ou região do sistema de transporte coletivo.

Receita: recursos originários das fontes de custeio definidas e regulamentadas para o serviço de transporte coletivo.

Receita tarifária: receita obtida unicamente do pagamento das tarifas públicas realizado pelos usuários do transporte coletivo.

Receita associada aos passageiros com benefícios tarifários: receita originária de outras fontes de recursos criadas para o custeio dos custos de deslocamentos de usuários beneficiados com descontos tarifários ou gratuidades, tais como: estudantes, pessoas com necessidades especiais, entre outras.

Receita total do sistema: consiste no somatório de todas as fontes de receita definidas nos contratos de prestação de serviço de transporte coletivo. Destacam-se os recursos oriundos da tarifa pública, dos subsídios e de demais receitas acessórias, tais como da exploração publicitária.

Relações contratuais: deveres e direitos definidos nos contratos administrativos (concessão ou permissão) entre o poder público (con-

cedente ou permitente) e a pessoa física ou jurídica responsável pela prestação do serviço de transporte coletivo por ônibus.

Sazonalidade da demanda: variações da demanda verificadas nos períodos selecionados para análise pelo setor de planejamento. As variações são o resultado do comportamento da demanda de acordo com o perfil de deslocamento, o uso e ocupação do solo da cidade, necessidades de deslocamentos específicas para eventos culturais, sociais e econômicos, entre outros fatores.

Sistemas de transporte público coletivo por ônibus: são sistemas regulamentados que tem por principal finalidade a prestação do serviço de transporte coletivo através do planejamento, operação e fiscalização de uma oferta responsável pelo atendimento intramunicipal ou intermunicipal de caráter urbano, de acordo com as necessidades de deslocamentos dos usuários.

Sistemas inteligentes de transporte (ou *Intelligent Transport Systems* – ITS): consiste na aplicação de um conjunto de tecnologias (programas e equipamentos) para melhorar os processos de gestão, planejamento, operação, controle e fiscalização e também otimizar a utilização dos recursos disponíveis em função das demandas observadas e previstas.

Subsídio: recursos extratarifários destinados para amortização do custo total do transporte público por ônibus.

Tarifa pública: valor do preço público instituído por ato específico do poder público outorgante e cobrado do usuário pelo uso do transporte público.

Tarifa pública de referência: valor adotado como base para cálculo do número de passageiros equivalentes.

Tarifa de remuneração: 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[3].

Transmissão: transmite a força do motor para os eixos de tração do veículo.

Valor residual: representa a parte complementar da depreciação que, somado à parcela depreciada ao longo da vida útil do ativo, deve propiciar à empresa condições de executar a renovação da frota.

Veículos de apoio: compreende todos aqueles equipamentos automotores que auxiliam nas atividades operacionais. Dependendo das características locais, incluem motocicletas, automóveis de pequeno porte, caminhões-reboque e caminhões-oficina. Viagem: é o deslocamento realizado pelos veículos ao longo de um itinerário definido pelo poder concedente, de forma que o percurso realizado retorna à origem.

Viagem unidirecional: deslocamento até um ponto específico em um único sentido do itinerário. São utilizadas principalmente para atender demandas em horário de pico em linhas pendulares, que atendem bairros-dormitório. É também chamada de "meia viagem"

Viagens programadas: quantidade de vezes que a frota de veículos, designada para o cumprimento do atendimento do serviço planejado para determinada linha, deve percorrer o itinerário. São definidas e têm sua realização determinada pelo poder concedente.

Vida útil: período máximo, definido no contrato, em que a utilização do bem é mais vantajosa do que sua substituição por um outro novo equivalente.


FNP
Frente
Nacional
de Prefeitos


ANTP
ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE TRANSPORTES PÚBLICOS


Fórum Nacional de Secretários
e Dirigentes Públicos de Transporte Urbano e Trânsito

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-86454-03-5
9 788586 454035