

NEC

NÚCLEO DE ESTUDOS DAS CIDADES

MÉTODO NEC REVISTO E APRIMORADO
NOVA EDIÇÃO – 2025



MÉTODO NEC PARA CÁLCULO DOS CUSTOS E DA TARIFA DO TRANSPORTE COLETIVO URBANO POR ÔNIBUS

ANTONIO CLÓVIS PINTO "COCA" FERRAZ

FERNANDO HIDEKI HIROSUE

MAGALY NATALIA PAZZIAN VASCONCELLOS ROMÃO

CLAUDIO ZANELLA

HELDER VASCONCELOS ALVES

MÉTODO NEC PARA CÁLCULO DOS CUSTOS E DA TARIFA DO TRANSPORTE COLETIVO URBANO POR ÔNIBUS

MÉTODO NEC PARA CÁLCULO DOS CUSTOS E DA TARIFA DO TRANSPORTE COLETIVO URBANO POR ÔNIBUS

Método desenvolvido no Núcleo de Estudos das Cidades (NEC), grupo constituído de professores da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo – EESC-USP, da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, da Faculdade de Tecnologia de Jaú – FATEC/Jaú e de outros profissionais.

Antonio Clóvis Pinto “Coca” Ferraz

EESC-USP (Coordenador do estudo)

Fernando Hideki Hirosue

UFSCar

Magaly Natalia Pazzian Vasconcellos Romão

FATEC/Jaú

Claudio Zanella

Administrador de empresas

Helder Vasconcelos Alves

Engenheiro civil

NEC
NÚCLEO DE ESTUDOS DAS CIDADES

RiMa

Copyright © 2025 dos autores

Direitos reservados desta edição:
RiMa Editorial

Capa: Francisco José "Chico" Santoro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Método NEC para cálculo dos custos e da tarifa do transporte coletivo urbano por ônibus / Antonio Clóvis Pinto Ferraz... [et al.] – São Carlos, SP : RiMa Editorial, 2025.

54 p. ; il.

Formato: e-Book
ISBN: 978-65-84811-82-9

1. Mobilidade urbana. 2. Transporte público urbano. 3. Método NEC. 4. Tarifas e custos. I. Ferraz, Antonio Clóvis Pinto. II. Hirosue, Fernando Hideki. III. Romão, Magaly Natalia Pazzian Vasconcellos. IV. Zanella, Claudio. V. Alves, Helder Vasconcelos.

CDD 388.4

Elaborado por Natalia Gallo Cerrao – CRB 8/10169

Índice para catálogo sistemático:

1. Mobilidade urbana 388.4

COMISSÃO EDITORIAL

Dirlene Ribeiro Martins

Paulo de Tarso Martins

Carlos Eduardo M. Bicudo (Instituto de Botânica - SP)

Evaldo L. G. Espíndola (USP - SP)

João Batista Martins (UEL - PR)

Norma Valencio (UFSCar - SP)

Pedro Roberto Jacobi (USP - SP)

RiMa

Rua Virgílio Pozzi, 81 – Jardim Santa Paula

CEP 13564-040 – São Carlos-SP

Fone: (16) 988064652

APRESENTAÇÃO



O objetivo desta publicação é disponibilizar em meio impresso uma nova opção para cálculo dos custos e da tarifa do transporte público coletivo por ônibus – o método NEC. O texto também está disponível em meio digital nos sites da EESC-USP e da RiMa Editora.

O método NEC, desenvolvido no NEC (Núcleo de Estudos das Cidades), constituído por professores da EESC-USP, UFSCar, FATEC-Jaú e outros profissionais, vem se somar aos métodos tradicionais GEIPOT e ANTP para cálculo dos custos e da tarifa do transporte público coletivo urbano por ônibus, bem como a outros métodos específicos desenvolvidos em algumas cidades maiores.

No texto é apresentada a metodologia do método NEC, discutidas as principais diferenças entre os três métodos (NEC, GEIPOT e ANTP) e destacados os pontos positivos do método NEC.

Também são comentadas as planilhas eletrônicas desenvolvidas para a aplicação do método NEC, e que se encontram disponibilizadas nos sites da EESC-USP e da RiMa Editora.

Nesta edição de 2025, o Método NEC foi revisto e aperfeiçoado, sobretudo no tocante à inclusão de novos valores da vida útil e do valor residual dos ônibus, além dos admitidos na edição de 2024, permitindo, assim, retratar a realidade do transporte coletivo em muitas cidades do país, onde, por razões econômicas, é permitida a operação de ônibus com mais idade.

SUMÁRIO



1. INTRODUÇÃO	9
2. BREVE HISTÓRICO.....	11
3. CUSTOS NO TRANSPORTE COLETIVO URBANO POR ÔNIBUS.....	15
CUSTOS FIXOS E VARIÁVEIS	15
Custos variáveis	15
Custos fixos	16
CUSTO UNITÁRIO E TARIFA	17
4. FUNDAMENTOS SOBRE O MÉTODO NEC.....	19
Lubrificantes e ARLA-32.....	19
Peças e acessórios	20
Custo de capital (depreciação e remuneração)	21
Vida útil e valor residual.....	26
Custo do sistema de bilhetagem eletrônica e dos sistemas inteligentes de transporte (ITS)	28
Custos ambientais	28
Custo de administração	28
5. CÁLCULO DOS CUSTOS MENSAIS NO MÉTODO NEC.....	29
1. Combustível.....	29
2. Lubrificantes e ARLA-32	30
3. Rodagem	30
4. Peças e acessórios.....	31
5. Capital (depreciação e remuneração)	32
5.1 Cálculo utilizando o custo real de capital	34
5.2 Cálculo utilizando o custo médio de capital	35
6. Pessoal.....	36
7. Administração (despesas administrativas)	37
8. Tributos.....	38
9. Custo mensal total.....	38
6. DETERMINAÇÃO DA TARIFA	39
Custo mensal a ser pago pelos passageiros	39
Tarifa a ser paga pelos passageiros	39
7. PLANILHAS ELETRÔNICAS PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO NEC....	41
8. EXEMPLOS DE CÁLCULO UTILIZANDO O MÉTODO NEC.....	43
9. ANEXOS	47

Os métodos de cálculo dos custos e da tarifa do transporte coletivo urbano por ônibus têm por objetivo fornecer, com adequada precisão, os valores dos custos desagregados e total do serviço, que são essenciais para o controle econômico-financeiro do negócio.

Constituem valiosa ferramenta para as prefeituras municipais e as empresas operadoras, pois permitem fazer o monitoramento dos custos e das receitas e realizar simulações sobre o impacto de mudanças nos parâmetros que afetam os mesmos, como alterações no preço dos insumos, mudanças no sistema de operação (número de passageiros, quilometragem, frota, etc.) e modificações no gerenciamento do sistema, tais como inclusão ou exclusão da responsabilidade das empresas pela manutenção e/ou operação de terminais, manutenção de abrigos e bancos em pontos de parada, etc.

Em especial, são de grande valia para o poder público municipal definir o valor da tarifa e do subsídio (se for o caso), de forma a garantir o equilíbrio econômico-financeiro do sistema, mantendo a rentabilidade econômica das empresas operadoras em patamar apropriado, bem como para as empresas determinarem o valor do parâmetro (custo por quilômetro, tarifa, etc.) utilizado no processo seletivo das licitações públicas.

Na definição do valor da tarifa e do subsídio no transporte coletivo urbano por parte do poder público, vale colocar que se a rentabilidade do serviço fica acima do normal para o setor, os usuários (através da tarifa) e/ou o poder público (através do subsídio) pagam mais que o justo, prejudicando, assim, toda a população. Também perde a sociedade se a rentabilidade fica abaixo do normal, pois no curto prazo, para se proteger, as empresas muitas vezes retiram ônibus de circulação e adotam outras ações visando reduzir os gastos, com conseqüente queda da qualidade do serviço. Se a rentabilidade

permanecer abaixo do justo por muito tempo, haverá interrupção dos investimentos na renovação e manutenção da frota, treinamento de pessoal, etc. – sendo comum, nesse caso, as empresas acionarem a Justiça solicitando reequilíbrio econômico-financeiro e, dessa forma, obrigando o poder público a pagar com juros e correção monetária o déficit contabilizado.

Diversos métodos de cálculo dos custos e da tarifa do transporte coletivo urbano por ônibus foram desenvolvidos no país.

Até 1982, o método oficial de cálculo da tarifa no Brasil era o estabelecido pelo Conselho Interministerial de Preços do Governo Federal (método do CIP), que era o órgão responsável pela aprovação das solicitações de majoração de tarifas em todas as cidades do país.

Em 1982, a responsabilidade pela aprovação dos aumentos das tarifas passou a ser dos governos municipais. Para auxiliar os municípios no cálculo da tarifa dos sistemas de ônibus urbanos, o Ministério dos Transportes, por intermédio da Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos (EBTU) e da Empresa Brasileira de Planejamento dos Transportes (GEIPOT), editou um documento denominado de “Instruções Práticas para Cálculo de Tarifas de Ônibus Urbanos”. Esse método passou a ser utilizado por praticamente todas as cidades do país, com exceção de algumas cidades maiores que desenvolveram métodos próprios, como, por exemplo, São Paulo e Curitiba.

Em 1990, a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP) publicou uma versão ligeiramente modificada do método GEIPOT, com adaptações visando atualizá-lo diante das alterações introduzidas nas legislações trabalhista e tributária.

Em 1991, o Departamento de Transportes da Escola de Engenharia de São Carlos da USP publicou o método DETESC para cálculo e gerenciamento da tarifa dos ônibus nas cidades médias e pequenas. O objetivo principal desse método era apresentar uma sistemática de gerenciamento dos valores da tarifa com o intuito de controlar a rentabilidade das empresas operadoras, considerando a ocorrência de altas taxas de inflação à época. Uma segunda versão

desse método foi lançada em 1992, visando corrigir alguns problemas verificados na primeira edição.

Em 1993, a ANTP editou publicação com o título: “Coeficientes de Consumo de Ônibus Urbanos para Cálculo Tarifário”. O objetivo era fornecer valores atualizados do consumo de vários dos insumos, tendo em vista o desenvolvimento tecnológico e as alterações introduzidas nas legislações trabalhista e tributária.

Em 1994, o Ministério dos Transportes, por intermédio do GEIPOT, publicou uma versão atualizada do manual de 1982, intitulado “Cálculo de Tarifas de Ônibus Urbanos – Instruções Práticas Atualizadas”. Uma segunda edição dessa publicação foi feita em 1996. Esse método, com algumas adaptações, é até hoje bastante utilizado no país.

Em 2001, no livro *Transporte Público Urbano*, foi colocado o método denominado “Leonês” – uma adaptação com fins acadêmicos do método GEIPOT mediante a introdução de algumas pequenas mudanças.

Em 2017, a Associação Nacional de Transporte Público (ANTP) publicou um método atualizado e detalhado para o cálculo dos custos e da tarifa do transporte público urbano, elaborado por equipe técnica especializada. O desenvolvimento desse método contou com o apoio da Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU).

Em 2022, o Núcleo de Estudos das Cidades (NEC), que reúne professores da USP (Campus de São Carlos), da UFSCar e da FATEC (Unidade de Jaú), publicou o método denominado NEC, com algumas modificações em relação ao método GEIPOT e considerando no cálculo o custo anual médio de capital (depreciação e remuneração) durante o período de vida útil dos ônibus no sistema.

Em 2024, o Núcleo de Estudos das Cidades (NEC) republicou o método NEC, incorporando a possibilidade de o custo de capital (depreciação e remuneração) ser determinado empregando-se a sistemática tradicional utilizada nos métodos GEIPOT e ANTP, na

qual a remuneração do capital é definida anualmente com base no valor do ônibus no início do ano e a depreciação seguindo o método de Cole (soma dos dígitos), bem como introduzindo outros aperfeiçoamentos.

Agora, em 2025, é lançada uma nova edição do Método NEC, revisto e aprimorado, sobretudo com a inclusão de novos valores de vida útil e do valor residual dos ônibus, além dos admitidos na edição de 2024, permitindo, assim, retratar a realidade do transporte coletivo em muitas cidades do país onde, por razões econômicas, é permitida a operação de ônibus com mais idade.

CUSTOS NO TRANSPORTE COLETIVO URBANO POR ÔNIBUS

3

CUSTOS FIXOS E VARIÁVEIS

Os custos no transporte coletivo por ônibus são usualmente divididos em fixos e variáveis.

Custos variáveis

Custos variáveis são aqueles que variam com a quantidade de transporte realizada (quilometragem percorrida). Os principais custos variáveis são: combustível, lubrificantes, rodagem e peças e acessórios.

Em geral, os combustíveis utilizados nos ônibus urbanos são: óleo diesel, gás natural veicular (GNV), energia elétrica coletada em cabos energizados (ônibus elétrico/trólebus), energia elétrica fornecida por baterias, etc. No Brasil, a maioria dos ônibus utiliza óleo diesel especial para reduzir a emissão de contaminantes, em geral o diesel tipo S10 (assim denominado por conter 10 partes por milhão de enxofre).

Lubrificantes incluem óleos (do motor, do câmbio e do diferencial), fluido do freio, etc. No método NEC também está incluído, neste item, o ARLA-32 (sigla utilizada para designar o produto denominado de Agente Redutor Líquido Automotivo, solução aquosa com 32,5% de ureia que é adicionada aos gases de escape para reduzir a emissão de contaminantes).

A rodagem envolve o desgaste dos pneus novos e dos pneus reformados (pneus gastos aos quais são adicionados, de forma apropriada, novos elementos de borracha na carcaça para permitir sua reutilização).

O item peças e acessórios engloba todos os componentes mecânicos, elétricos e eletrônicos substituídos nas manutenções preventivas e trocados por apresentar defeito nas manutenções corretivas.

Custos fixos

Custos fixos são aqueles que praticamente independem da quilometragem percorrida, estando mais associados ao tempo.

Os principais custos fixos são: depreciação, remuneração, pessoal (salários e encargos), administração e tributos.

A depreciação corresponde à perda de valor dos veículos, instalações, máquinas e equipamentos devido ao desgaste natural com o uso e a ação da natureza, bem como à obsolescência tecnológica.

A remuneração corresponde ao valor da rentabilidade do capital investido em veículos, instalações, máquinas e equipamentos, uma vez que o dinheiro poderia ter sido aplicado em outro negócio rentável – na possibilidade mais simples, no mercado financeiro.

O item pessoal envolve o gasto mensal com a folha de pagamentos e o recolhimento dos tributos incidentes sobre os salários de responsabilidade da empresa (encargos sociais). Envolve o gasto com pessoal de operação, manutenção e administração. No item pessoal de administração está incluída a remuneração da diretoria da empresa. Também devem ser incluídos, no gasto com pessoal, os benefícios adicionais concedidos aos funcionários, como: vale-refeição, cesta básica, assistência médica, uniforme, etc.

Os encargos sociais envolvem os seguintes custos: INSS, SEST/SENAT/SEBRAE, salário educação, Incra, acidentes de trabalho, FGTS, abono de férias, aviso prévio trabalhado, 13º salário, licenças, adicional noturno, depósito por rescisão, aviso prévio indenizado e indenização adicional.

O custo denominado administração engloba todas as despesas administrativas necessárias ao funcionamento das empresas de transporte coletivo: manutenção das instalações, aluguéis, material

de escritório, licenciamento e seguro dos ônibus e dos veículos de apoio, gastos com os veículos de apoio, impostos e taxas, telefone, internet, energia elétrica, água e esgoto, correio, despesas médicas na admissão, demissão e exames periódicos dos funcionários, contabilidade, veiculação de informações ao público, propaganda, viagens, cursos, assinatura de periódicos, assessoria especializada, equipamentos de segurança, serviços terceirizados, administração e manutenção de terminais e pontos de parada (se for o caso), etc. No método NEC também estão incluídas, neste item, as despesas administrativas associadas ao sistema de bilhetagem eletrônica, ao sistema inteligente de transporte – ITS (GPS, internet nos ônibus, aplicativos via celular, câmeras de monitoramento, etc.), e à preservação do meio ambiente: manejo e destinação de resíduos (óleos, pneus, baterias, peças, etc.) e outros gastos associados.

O item tributos diz respeito aos impostos e taxas que incidem diretamente sobre a receita operacional bruta da empresa e que atualmente são os seguintes: Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta (contribuição ao Instituto Nacional de Seguro Social – INSS) – imposto de âmbito federal; ISS (Imposto Sobre Serviços): valor variável definido pelo município – imposto de âmbito municipal; e TGE (Taxa de Gerenciamento do Sistema de Transporte Coletivo): valor variável definido pelo município – taxa de âmbito municipal.

No cálculo dos custos, em alguns casos é necessário considerar a frota total de ônibus; em outros, a frota em operação no pico. A frota total é igual à frota operante no pico mais a frota reserva, que fica à disposição da operação para substituir os veículos avariados ou muito atrasados, e mais a frota em manutenção. Em geral, a frota total é 10% a 15% superior à frota em operação no pico; para frotas muito pequenas, esses percentuais são necessariamente maiores.

CUSTO UNITÁRIO E TARIFA

O custo unitário do serviço de transporte coletivo é obtido rateando o custo total entre os passageiros que utilizam o sistema.

Como muitos usuários têm benefícios (descontos na passagem ou mesmo gratuidade), é comum se referir ao custo unitário por passageiro equivalente – que corresponde ao número fictício de passageiros que pagando o valor integral da tarifa geraria receita igual à receita real do sistema.

A tarifa é o preço cobrado dos usuários pelo transporte. Nos sistemas de transporte coletivo urbano, a tarifa nem sempre reflete o custo real do serviço, pois é comum, para beneficiar as camadas de menor renda e incentivar a utilização do transporte coletivo, a fixação de um valor para a tarifa abaixo do custo unitário, sendo parte do custo real subsidiado pelo poder público. O subsídio também é justificado como forma de cobrir os benefícios (gratuidade ou descontos) concedidos a determinados segmentos de usuários (idosos, estudantes, etc.). Nos casos comuns, esse subsídio é concretizado pela transferência direta de dinheiro para as empresas operadoras ou indiretamente mediante a compra de passagens para alguns segmentos de usuários. A tarifa que corresponde ao custo unitário real é denominada de tarifa técnica; a tarifa legal praticada é denominada de tarifa pública. A diferença entre as duas tarifas é igual ao valor unitário do subsídio por passageiro equivalente para manter o equilíbrio econômico-financeiro do sistema.

FUNDAMENTOS SOBRE O MÉTODO NEC

4

O método NEC segue, em linhas gerais, os métodos GEIPOT e ANTP, com a introdução de mudanças no processo de cálculo de alguns custos e adequações de alguns intervalos de variação de taxas, índices e coeficientes. Essas alterações têm por base análises econômico-financeiras realizadas e consultas a diversas empresas operadoras sobre os valores atuais de coeficientes, índices e taxas.

O método NEC é semelhante ao método GEIPOT, uma vez que considera praticamente as mesmas fontes gerais de custo e calcula de forma agregada os itens de menor valor utilizando coeficientes ou índices; diferentemente do método ANTP, que determina em separado os itens de menor valor.

A determinação dos valores dos coeficientes, índices e taxas deve ser feita, para maior precisão, com base em levantamento dos custos reais associados a cada item da empresa ou cidade. O emprego de valores obtidos em outras empresas ou cidades, de valores aproximados ou de valores médios dos intervalos usuais de variação mencionados no método, constitui aproximações que podem ser utilizadas, com a devida cautela, na ausência de informações específicas.

A seguir são discutidas as principais mudanças introduzidas pelo método NEC.

Lubrificantes e ARLA-32

O custo do agente ARLA-32 não aparece no método GEIPOT, pois o produto não era utilizado mesmo quando foi editada a última versão do modelo. No método ANTP, o ARLA-32 é calculado sepa-

radamente do custo de lubrificantes. No método NEC, os dois itens têm seus custos determinados em conjunto.

O custo por quilômetro relativo a lubrificantes nos métodos GEIPOT e ANTP é determinado com base no valor do litro de óleo diesel. No método NEC, o custo por quilômetro de lubrificantes mais o ARLA-32 é determinado com base no custo por quilômetro referente ao consumo de óleo diesel – procedimento adotado considerando-se que os ônibus maiores consomem mais óleo diesel e gastam mais com lubrificantes e ARLA-32 que os menores.

Peças e acessórios

O custo mensal de peças e acessórios nos métodos GEIPOT e ANTP é computado como um custo fixo, função da quantidade de ônibus na frota (a frota operante no modelo GEIPOT e a frota total no modelo ANTP), pois é admitido um valor predeterminado para a quilometragem mensal por veículo (7.500 km/mês em relação à frota operante no método GEIPOT; 6.500 km/mês em relação à frota total no método ANTP).

No método NEC, o item peças e acessórios é calculado como um custo variável, função da quilometragem real percorrida, procedimento adotado considerando-se que a troca programada ou por desgaste desses componentes depende da quilometragem efetivamente rodada.

No método ANTP, o cálculo do custo de peças e acessórios é realizado tomando por referência o preço do ônibus novo do tipo básico; no método NEC, assim como no método GEIPOT, é realizado com base no preço do ônibus novo do tipo em operação – procedimento adotado considerando-se que, nos veículos maiores e mais caros, o gasto com esses componentes é comumente maior; e nos menores e mais baratos, normalmente menor.

Custo de capital (depreciação e remuneração)

Nos métodos GEIPOT e ANTP, os custos de depreciação e remuneração dos ônibus são calculados de forma desagregada com a determinação dos valores reais anuais. O cálculo do custo anual de depreciação segue o método de Cole (soma dos dígitos), que conduz a valores maiores nos anos iniciais da vida útil e menores nos anos finais – semelhante ao que ocorre na realidade com os veículos perdendo anualmente maiores valores quando novos e menores quando velhos. Como o custo anual da remuneração do capital é calculado com base no valor dos ônibus no início de cada ano, este custo também resulta maior nos anos iniciais da vida útil e menor nos anos finais, quando os ônibus já perderam parte considerável do seu valor.

No NEC, além da possibilidade de o cálculo ser feito utilizando a sistemática tradicional/convencional empregada nos métodos GEIPOT e ANTP, com a determinação dos valores reais anuais do custo de capital, o método disponibiliza também a possibilidade de os custos de depreciação e remuneração serem calculados de forma unificada, sendo o valor agregado (o custo de capital) mantido constante ao longo da vida útil dos ônibus. Isso não produz nenhuma alteração no resultado econômico-financeiro do negócio (a rentabilidade é a mesma), apenas os valores do custo de capital (depreciação mais remuneração) são menores no início da vida útil e maiores no final em relação aos resultados obtidos na sistemática tradicional/convencional.

O cálculo convencional dos custos de depreciação e remuneração de forma desagregada e variando ao longo da vida útil dos ônibus, em alguma medida, inibe o emprego de veículos mais novos, uma vez que isso leva a um aumento do custo de capital nos anos iniciais e, em consequência, do custo total de transporte e da tarifa e/ou subsídio. O cálculo agregado da depreciação e da remuneração mantendo o valor do custo de capital constante ao longo

da vida útil em alguma medida incentiva o emprego de ônibus mais novos (não necessariamente zero quilômetro, pois o procedimento pode ser aplicado para ônibus com qualquer idade), uma vez que é menor o custo de capital nos anos iniciais em relação à sistemática convencional.

O cálculo agregado com os valores do custo de capital iguais ao longo do tempo se assemelha à prática usual em que as dívidas são pagas em prestações fixas (no caso, seria uma dívida da prefeitura municipal/sociedade com as empresas).

A utilização do custo médio de capital tem, no entanto, a desvantagem de “engessar” a composição da frota, uma vez que parte do pressuposto de que o ônibus zero quilômetro ou usado que entrar na frota deve permanecer na mesma até o fim da vida útil. Na maior parte das situações reais, contudo, por diferentes motivos, ocorrem alterações na composição da frota (entram e saem ônibus de diferentes idades).

O método do custo médio de capital pode ser interessante, no entanto, quando se faz uma licitação em que todos os ônibus devem ser zero quilômetro e a frota necessariamente tem de ser renovada ao final da vida útil dos mesmos.

No método GEIPOT, o cálculo dos custos de depreciação e de remuneração é feito subtraindo do valor do ônibus novo o valor dos pneus (também câmaras e protetores, se for o caso). No método ANTP, apenas no cálculo da depreciação é considerado o valor do ônibus sem os pneus; no cálculo da remuneração é considerado o valor integral.

No método NEC, o custo de capital (depreciação e remuneração) é determinado considerando o valor integral dos ônibus sem subtrair o valor dos pneus. Três são as razões para isso. Primeiro, no caso do custo de remuneração, não é correto descontar o valor dos pneus, uma vez que o investimento na aquisição engloba esse valor. Segundo, a diferença nos resultados é pequena, uma vez que a subtração do valor dos pneus reduz, no extremo, algo como 3% do

valor integral do ônibus e, em consequência, do custo de depreciação – o que representa valor pouco significativo diante dos expressivos descontos que as grandes empresas conseguem na aquisição dos ônibus (são comuns descontos de até 15% em relação ao valor pago pelas empresas pequenas). O problema maior, portanto, está na decisão de considerar o valor dos ônibus novos sem desconto, beneficiando as grandes empresas, ou com desconto, prejudicando as empresas menores – vale colocar que os preços dos ônibus influem não apenas no custo de depreciação, mas também em outros custos. Terceiro, a subtração do valor dos pneus constitui um refinamento teórico que não se reflete na realidade, uma vez que a perda de valores dos ônibus sem os pneus, na prática, não segue exatamente o previsto na curva de depreciação utilizando o método de Cole.

No método GEIPOT, a taxa de remuneração do capital adotada/sugerida é de 12% ao ano, considerada atrativa uma vez que o investimento é considerado livre de risco e a taxa média de juros real de longo prazo no país, historicamente, se situa sensivelmente abaixo desse valor – nos últimos anos variou entre 0% (chegou a ficar negativa no auge da pandemia do Covid-19) e 10% ao ano, o que sugere um valor médio anual próximo de 5%. A utilização da taxa real de juros é justificada considerando-se que o investimento em bens (ônibus, instalações, etc.) não sofre efeito da inflação.

No método ANTP, a taxa de remuneração do capital investido deve ser igual à taxa de juros real – o método propõe, inclusive, a seguinte expressão para a estimativa dessa taxa: taxa de juros real = taxa Selic – (IPCA/2), devendo ser utilizados os valores médios da taxa Selic e do IPCA (que mede a inflação oficial no país) pelo menos nos 24 meses anteriores. No entanto, o método inclui o item denominado de “remuneração da prestação dos serviços” (que corresponde ao lucro) e que é determinado pela aplicação de uma taxa sobre a soma de todos os outros custos, sendo o valor da mesma função do grau de risco envolvido (5,02% para risco baixo, 7,31%

para risco médio e 12,00% para risco alto); no método é apresentada uma metodologia para a definição do grau de risco.

A seguir estão indicados, para os três exemplos apresentados na publicação original do método ANTP, o valor calculado da taxa real global de remuneração do capital considerando-se a soma do valor do custo de remuneração (obtido com a taxa real de juros) e o valor do lucro.

- ◆ Exemplo 1 (frota de 144 ônibus): taxa de juros real = 8,75% ao ano, remuneração do capital = R\$ 96.678,08, taxa de lucro = 5,02% (risco baixo) e lucro = R\$ 241.461,58. *Valores calculados: taxa global de remuneração do capital = 30,60% ao ano para uma taxa de lucro de 5,02% (risco baixo), taxa global de remuneração = 40,57% ao ano para uma taxa de lucro de 7,31% (risco médio) e taxa global de remuneração = 60,99% para uma taxa de lucro de 12,00% (risco alto).*
- ◆ Exemplo 2 (frota de 422 ônibus): taxa de juros real = 8,75% ao ano, remuneração do capital = R\$ 340.059,13, taxa de lucro = 5,02% (risco baixo) e lucro = R\$ 794.375,63. *Valores calculados: taxa global de remuneração do capital = 29,19% ao ano para uma taxa de lucro de 5,02% (risco baixo), taxa global de remuneração = 38,51% ao ano para uma taxa de lucro de 7,31% (risco médio) e taxa global de remuneração = 57,61% para uma taxa de lucro de 12,00% (risco alto).*
- ◆ Exemplo 3 (frota de 1.631 ônibus): taxa de juros real = 8,75% ao ano, remuneração do capital = R\$ 1.778.527,57, taxa de lucro = 5,02% (risco baixo) e lucro = R\$ 3.382.725,55. *Valores calculados: taxa global de remuneração do capital = 25,39% ao ano para uma taxa de lucro de 5,02% (risco baixo), taxa global de remuneração = 32,98% ao ano para uma taxa de lucro de 7,31% (risco médio) e taxa global de remuneração = 48,53% para uma taxa de lucro de 12,00% (risco alto).*

Os valores da taxa global de remuneração do capital, nos três exemplos apresentados no método ANTP, são muito maiores que a taxa de 12% ao ano adotada/sugerida no método GEIPOT. A utilização do item “remuneração da prestação dos serviços” no método ANTP conduz a taxas reais de remuneração do capital excessivas, não condizentes com a realidade econômica.

Por outro lado, o valor da taxa de remuneração (rentabilidade) de 12% ao ano sugerido/adotado no método GEIPOT tem, algumas vezes, se mostrado aquém do necessário para atrair investimentos privados para o setor de transporte coletivo urbano por ônibus, uma vez que outros negócios de baixo risco podem proporcionar rentabilidade maior.

À luz do exposto, o método NEC não utiliza a “remuneração dos serviços prestados” como no método ANTP, mas flexibiliza o valor da taxa de remuneração do capital, admitindo variação no intervalo de 8% a 16% ao ano. Esse procedimento permite, se pertinente, a utilização de taxas de rentabilidade mais atrativas para o setor, mas evita valores excessivos não condizentes com a realidade econômica. A taxa real de lucro é igual à diferença entre a taxa de remuneração utilizada e a taxa de juros real de longo prazo (que, como referido, nos últimos anos variou no país entre 0 e 10% ao ano – valor médio próximo de 5%).

Outra questão afeta ao custo de capital é a determinação dos custos de depreciação e remuneração dos bens adicionais necessários à operação do sistema (instalações, máquinas, equipamentos, veículos de apoio, peças e acessórios em estoque, etc.). No método ANTP, esses valores são calculados de forma desagregada, com a análise individualizada dos vários itens em cada caso. No método GEIPOT, como esses custos representam parcela muito menor em relação aos custos associados à frota, a opção foi proceder ao cálculo de forma compacta utilizando coeficientes baseados em levantamentos realizados em diversas cidades. No método NEC é adota-

da praticamente a mesma sistemática e os mesmos coeficientes do método GEIPOT.

Assim, no método NEC, o custo de depreciação anual dos bens adicionais é determinado pela expressão:

$$\text{Depreciação anual} = 0,0012 \times \text{preço do ônibus tipo básico} \times \text{número total de ônibus na frota}$$

Considerando-se o valor dos bens adicionais igual a 7% do valor da frota constituída de ônibus novos do tipo básico (similar ao considerado no método GEIPOT), chega-se à seguinte expressão para a determinação do custo de remuneração anual dos bens adicionais:

$$\text{Remuneração anual} = 0,07 \times \text{preço do ônibus tipo básico} \times \text{número total de ônibus na frota} \times \text{taxa de remuneração do capital}$$

Para obter os valores mensais basta dividir os valores anuais por 12.

Vida útil e valor residual

A vida útil e o valor residual no final da mesma têm grande influência nos custos de capital (depreciação e remuneração) dos ônibus.

No Método GEIPOT os valores preconizados para a vida útil e o valor residual em porcentagem do valor do veículo novo são os seguintes: ônibus leve (potência até 200 HP, convencional/alongado/monobloco) = 7 anos e 20%; Pesado (potência acima de 200 HP, Padron com 2 ou 3 portas) = 10 anos e 15%; Especial (potência acima de 200 HP, articulado) = 12 anos e 10%.

No Método ANTP, são fixados os valores de referência citados na Tabela 1.

No Método NEC editado em 2024, foram considerados os mesmos valores adotados no Método ANTP.

Além dos valores da vida útil e do valor residual admitidos na edição de 2024, nesta nova edição do NEC de 2025 também foram incluídos valores maiores para a vida útil (e menores para o valor residual), de forma a permitir o cálculo considerando a realidade do transporte coletivo em muitas cidades do país onde, por razões econômicas, é admitida a operação de ônibus com mais idade. Esses novos valores também estão indicados na Tabela 1.

Tabela 1 Valores da vida útil e do valor residual dos vários tipos de ônibus.

Tipo de ônibus	Método ANTP e NEC 2024 (valores desejáveis)		Novos valores incluídos no Método NEC 2025 (valores aceitáveis)	
	Vida útil (anos)	Valor residual (% do valor inicial)	Vida útil (anos)	Valor residual (% do valor inicial)
Van e Micro-ônibus	5	20	8	15
Miniônibus	6	15	10	10
Midiônibus e Ônibus básico	8	15	10	10
Ônibus Padron	10	10	12	5
Ônibus articulado	12	5	15	5
Ônibus biarticulado	15	5	15	5

Algumas vezes, na prática, observa-se ônibus em bom estado de conservação apesar de a idade já ter superado a vida útil admitida: ou por ter sido menos utilizado (rodagem menor), ou por ter recebido investimento extra em reparação, ou ambas as coisas. Por isso eles têm maior valor de mercado que o valor residual admitido. Nesse caso, pode-se, excepcionalmente, considerar esses ônibus com idade pouco menor que a real para efeito de cálculo dos custos de capital (depreciação e remuneração).

Custo do sistema de bilhetagem eletrônica e dos sistemas inteligentes de transporte (ITS)

Os custos do sistema de bilhetagem eletrônica e dos sistemas inteligentes de transporte (ITS) são calculados em separado no método ANTP.

No método NEC, esses custos são incluídos no custo de administração (despesas com a gestão do sistema, aquisição e manutenção de equipamentos e cartões, etc.).

No método GEIPOT, esse item não aparece, pois esses sistemas não eram utilizados mesmo quando foi editada a última versão do modelo; nesse caso, o custo da bilhetagem eletrônica mais ITS pode ser incluído no custo de administração.

Custos ambientais

No método ANTP, os custos ambientais são calculados em separado. No método NEC, esses custos são incluídos no custo administrativo – o que também pode ser adotado no método GEIPOT.

Custo de administração

No método ANTP, os itens que compõem as “despesas administrativas” são calculados de forma desagregada, com a análise individualizada dos vários itens em cada caso. No método GEIPOT é utilizado um coeficiente aplicado sobre o preço do ônibus novo mais representativo da frota para a estimativa das despesas gerais, que são acrescidas dos custos com seguro e com licenciamento dos veículos. No método NEC, o custo administrativo (englobando todas as despesas comuns, mais os custos ambientais e mais os custos do sistema de bilhetagem e ITS) é estimado mediante a aplicação de um coeficiente sobre o preço do ônibus novo do tipo básico.

CÁLCULO DOS CUSTOS MENSAIS NO MÉTODO NEC

5

A seguir são colocadas a metodologia e as expressões que fornecem os custos mensais de cada um dos itens de custo considerados no método NEC, bem como os intervalos usuais de variação dos coeficientes, taxas e índices. Cumpre colocar que os valores dos intervalos de variação são apenas referências; o indicado é que os valores “reais” desses parâmetros sejam determinados mediante levantamento em cada caso.

1. Combustível

O gasto mensal com combustível é determinado pela expressão:

$$\text{COM} = \text{CON} \times \text{PCO} \times \text{QME}$$

onde, COM: custo mensal com combustível (R\$/mês), CON: consumo unitário de combustível (l/km), PCO: preço do litro de combustível (R\$/l) e QME: quilometragem mensal percorrida pela frota (km/mês).

O preço do litro de combustível deve ser aquele realmente pago pela empresa operadora, uma vez que é concedido desconto para a aquisição do produto em grande escala.

O valor médio do consumo unitário de combustível depende de diversos fatores: tipo de ônibus, características topográficas da cidade, porcentagem do percurso realizado em vias não-revestidas, condições do trânsito, distância média entre paradas, quantidade de semáforos e vias preferenciais cruzadas pelos ônibus, idade da frota, estado de manutenção dos ônibus, qualidade dos motoristas, etc.

Em geral, os seguintes intervalos de variação do consumo de combustível de ônibus diesel, em l/km, são verificados na prática: micro-ônibus (comprimento de até 7,4 m) = 0,22-0,29, miniônibus (comprimento de até 9,6 m) = 0,25-0,34, midiônibus (comprimento de até 11,5 m) = 0,32-0,38, ônibus básico (comprimento de até 14,0 m) = 0,35-0,45, ônibus tipo padron (comprimento de até 15,0 m) = 0,42-0,65, ônibus articulado (comprimento de até 18,6 m) = 0,62-0,85 e ônibus biarticulado (comprimento de até 30,0 m) = 0,83-0,95.

O indicado é que os valores do consumo unitário sejam determinados em cada caso.

2. Lubrificantes e ARLA-32

O gasto mensal com lubrificantes (óleos, fluidos, etc.) mais o ARLA-32 é calculado pela expressão:

$$\text{LUB} = \text{FLU} \times \text{COM}$$

onde, LUB: custo mensal com lubrificantes e ARLA-32 (R\$/mês), FLU: fator lubrificante (fração do gasto mensal com lubrificantes e ARLA-32 em relação ao gasto mensal com combustível) e COM: custo mensal com combustível (R\$/mês).

O fator lubrificante e ARLA-32 varia conforme o tipo e a idade dos ônibus, as condições de operação, a qualidade da manutenção, a diferença entre os preços do litro de óleo diesel e do litro de lubrificantes e de ARLA-32, etc. Normalmente, FLU situa-se entre 0,04 e 0,10.

O indicado é que esse fator seja determinado em cada caso.

3. Rodagem

O gasto mensal com rodagem é dado pela expressão:

$$\text{ROD} = \left[\frac{(\text{PPN} + \text{PRE} \times \text{NRE}) \times \text{NPN}}{\text{DPN}} \right] \times \text{QME}$$

onde, ROD: custo mensal com rodagem (R\$/mês), PPN: preço do pneu novo (R\$/pneu), PRE: preço da reforma do pneu (R\$/reforma), NRE: número de reformas por pneu, NPN: número de pneus por

ônibus, DPN: duração total dos pneus (km/pneu) e QME: quilometragem mensal percorrida pela frota (km/mês).

Os índices de consumo relativos à rodagem dependem de diversos fatores: tipo de ônibus, tipo de pneu utilizado, características topográficas da cidade, porcentagem do percurso dos ônibus realizada em vias de terra, tipo de manutenção dos ônibus, qualidade dos motoristas, etc.

Os seguintes intervalos são usualmente observados na prática: DPN = 85.000-125.000 km/pneu e NRE = 2,0-3,0 reformas por pneu.

O indicado é que esses índices sejam determinados em cada caso.

A quantidade e os tipos de pneus comumente utilizados nos ônibus são os seguintes: micro-ônibus e miniônibus (6 pneus): 215/75 R17,5, midiônibus e ônibus básico (6 pneus): 275/80 R22,5, ônibus padron (6 pneus): 295/80 R22,5, articulado (10 pneus): 295/80 R22,5 e biarticulado (14 pneus): 295/80 R22,5.

4. Peças e acessórios

O gasto mensal com peças e acessórios é calculado pela expressão:

$$PEA = \frac{FPA}{100.000} \times VON \times QME$$

onde, PEA: custo mensal com peças e acessórios (R\$/mês), FPA: fator peças e acessórios (fração do valor do ônibus novo gasta com peças e acessórios a cada 100.000 quilômetros percorridos), VON: valor do ônibus novo (R\$/ônibus) e QME: quilometragem mensal percorrida pela frota (km/mês).

O fator peças e acessórios varia com a idade do ônibus (gasto menor com veículo "novo" e maior com veículo "velho"), o valor do veículo novo (gasto menor com veículo de preço menor e maior com veículo de preço maior), as condições de operação (sobretudo a porcentagem do percurso em terra), a qualidade dos motoristas, a qualidade da manutenção, etc.

Em geral, FPA varia entre 0,05 e 0,13, com os seguintes intervalos usuais de variação em função da idade dos ônibus: de 0 a 2 anos: 0,05-0,08, de 2 a 4 anos: 0,06-0,09, de 4 a 6 anos: 0,07-0,10, de 6 a 8 anos: 0,08-0,11, de 8 a 10 anos: 0,09-0,12, e acima de 10 anos: 0,10-0,13.

O indicado é que esse fator seja determinado em cada caso.

5. Capital (depreciação e remuneração)

Seguem conceitos e fundamentos necessários para o cálculo do custo de capital:

- ◆ Vida útil do ônibus (VUT): tempo que o veículo novo pode operar em condições adequadas.
- ◆ Valor residual do ônibus (VRE): valor do veículo no final da vida útil considerando-se a depreciação (perda de valor) ao longo do tempo. O valor residual é comumente expresso como uma porcentagem do valor do ônibus novo (VON), assim: $VRE (R\$) = VON (R\$) \times VRE (\%)/100$.
- ◆ Valor do ônibus usado quando colocado em serviço (VOU) expresso como uma porcentagem do valor do ônibus novo (VON) em função da idade do ônibus usado (IOU), assim: $VOU (R\$) = VON (R\$) \times VOU (\%)/100$, sendo VOU (%) função de IOU. O valor de VOU (%) é calculado admitindo-se depreciação de acordo com o método de Cole (soma dos dígitos).
- ◆ Vida restante do ônibus usado (VRU): tempo de uso do ônibus usado até atingir a vida útil, ou seja: $VRU (anos) = VUT (anos) - IOU (anos)$.

Os valores referidos como “desejáveis” (aqueles praticados nas cidades com melhor condição econômica) desses parâmetros para os diversos tipos de ônibus nacionais estão indicados na Tabela 2.

Tabela 2 Valores correspondentes à situação referida como “desejável”.

Tipo de ônibus	Micro-ônibus	Miniônibus	Midiônibus e ônibus básico	Padron	Articulado	Biarticulado
VUT	5	60	8	10	12	15
VRE	20%	15%	15%	10%	5%	5%
VOU _{IOU} (IOU em anos)	IOU = 0	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100%
	IOU = 1	73,3%	75,7%	81,1%	85,4%	88,1%
	IOU = 2	52,0%	55,5%	64,6%	68,9%	77,0%
	IOU = 3	36,0%	39,3%	50,4%	55,8%	66,7%
	IOU = 4	25,3%	27,2%	38,6%	44,3%	57,2%
	IOU = 5	20,0%	19,1%	29,2%	34,5%	48,5%
	IOU = 6	–	15,0%	22,1%	26,3%	40,6%
	IOU = 7	–	–	17,4%	19,8%	33,5%
	IOU = 8	–	–	15,0%	14,9%	27,2%
	IOU = 9	–	–	–	11,6%	21,7%
	IOU = 10	–	–	–	10,0%	16,9%
	IOU = 11	–	–	–	–	12,9%
	IOU = 12	–	–	–	5,0%	9,7%
	IOU = 13	–	–	–	–	7,3%
	IOU = 14	–	–	–	–	5,7%
	IOU = 15	–	–	–	–	5,0%

Nota: VUT = Vida Útil do Ônibus; VRE = Valor Residual do Ônibus; VOU = Valor do Ônibus Usado; IOU = Idade do Ônibus Usado.

Os valores referidos como “aceitáveis” (aqueles que mais se aproximam dos praticados nos municípios com economia menos desenvolvida – maior parte das cidades brasileiras) encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3 Valores correspondentes à situação referida como “aceitável”.

Tipo de ônibus		Micro-ônibus	Miniônibus	Midiônibus e ônibus básico	Padron	Articulado	Biarticulado
VUT		8	10	10	12	15	15
VRE		15%	10%	10%	5%	5%	5%
VOU _{IOU} (IOU em anos)	IOU = 0	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	IOU = 1	81,1%	83,6%	83,6%	85,4%	88,1%	88,1%
	IOU = 2	64,6%	68,9%	68,9%	72,0%	77,0%	77,0%
	IOU = 3	50,4%	55,8%	55,8%	59,8%	66,7%	66,7%
	IOU = 4	38,6%	44,3%	44,3%	48,8%	57,2%	57,2%
	IOU = 5	29,2%	34,5%	34,5%	39,1%	48,5%	48,5%
	IOU = 6	22,1%	26,3%	26,3%	30,6%	40,6%	40,6%
	IOU = 7	17,4%	19,8%	19,8%	23,3%	33,5%	33,5%
	IOU = 8	15,0%	14,9%	14,9%	17,2%	27,2%	27,2%
	IOU = 9	–	11,6%	11,6%	12,3%	21,7%	21,7%
	IOU = 10	–	10,0%	10,0%	8,6%	16,9%	16,9%
	IOU = 11	–	–	–	6,2%	12,9%	12,9%
	IOU = 12	–	–	–	5,0%	9,7%	9,7%
	IOU = 13	–	–	–	–	7,3%	7,3%
	IOU = 14	–	–	–	–	5,7%	5,7%
	IOU = 15	–	–	–	–	5,0%	5,0%

Nota: VUT = Vida Útil do Ônibus; VRE = Valor Residual do Ônibus; VOU = Valor do Ônibus Usado; IOU = Idade do Ônibus Usado.

5.1 Cálculo utilizando o custo real de capital

Seguem-se as expressões para determinação do custo real de capital (depreciação e remuneração) para a frota do tipo de ônibus considerado com idade i :

$$\text{DEP frota} = [(VOU_i - VOU_{i+1})/100] \times VON \times (1/12) \times NOF$$

$$\text{REM frota} = (VOU_i/100) \times VON \times (TRE/100) \times (1/12) \times NOF$$

onde, DEP frota: custo mensal de depreciação da frota (R\$/mês), VOU_i : valor do ônibus com idade i expresso em porcentagem do valor do ônibus novo (%), VOU_{i+1} : valor do ônibus com idade $i+1$ expresso em porcentagem do valor do ônibus novo (%), VON: valor do ônibus novo (R\$), NOF: número de ônibus da frota do tipo de ônibus considerado, REM frota: custo real de remuneração da frota (R\$/mês) e TRE: taxa de remuneração (rentabilidade) do capital (% ao ano).

A taxa de remuneração (rentabilidade) do capital (TRE) varia normalmente na faixa de 8% a 16% ao ano (intervalo preconizado no método NEC).

O valor da depreciação mensal dos bens adicionais necessários à operação (instalações físicas, máquinas, equipamentos, veículos de apoio, etc.) é estimado mediante a seguinte expressão:

$$\text{DEP bens} = \text{VONb} \times \text{NOF} \times 0,0012 \times 1/12$$

onde, DEP bens: valor da depreciação mensal dos bens (R\$/mês), VONb: valor do ônibus novo do tipo básico (R\$) e NOF: número de ônibus na frota.

O valor da remuneração mensal dos bens adicionais necessários à operação (instalações físicas, máquinas, equipamentos, veículos de apoio, peças e acessórios em estoque, etc.) é estimado mediante a seguinte expressão:

$$\text{REM bens} = \text{VONb} \times \text{NOF} \times 0,07 \times \frac{\text{TRE}}{100} \times 1/12$$

onde, REM bens: valor da remuneração mensal dos bens (R\$/mês), VONb: valor do ônibus novo do tipo básico (R\$), NOF: número de ônibus na frota e TRE: taxa de remuneração do capital (% ao ano).

A expressão compacta para determinação do valor total do custo mensal real de capital para a frota de ônibus do tipo considerado resulta em:

$$\begin{aligned} \text{CAP} = & [(\text{VOU}_i - \text{VOU}_{i+1})/100 + (\text{VOU}_i/100) \times (\text{TRE}/100)] \times \text{VON} \times (1/12) \times \text{NOF} \\ & + \text{VONb} \times \text{NOF} \times (1/12) \times [0,0012 + 0,07 \times (\text{TRE}/100)] \end{aligned}$$

5.2 Cálculo utilizando o custo médio de capital

Segue a expressão compacta para a determinação do custo mensal médio de capital para a frota de ônibus do tipo especificado com a idade considerada:

$$CAP = [VOU \times (1 + TRE/100)^{VRU} - VRE] \times \left[\frac{TRE/100}{(1 + TRE/100)^{VRU} - 1} \right] \times NOF \times \frac{1}{12} \\ + VONb \times NOF \times \frac{1}{12} \times (0,0012 + 0,07 \times \frac{TRE}{100})$$

onde, CAP: custo médio mensal de capital (R\$/mês), VOU: valor do ônibus usado/novo (R\$), TRE: taxa de remuneração (rentabilidade) do capital (% ao ano), VRU: vida restante do ônibus usado/novo, VRE: valor residual do ônibus no final da vida útil (R\$), NOF: número de ônibus na frota e VONb: valor do ônibus novo do tipo básico.

A primeira parcela da expressão do custo de capital fornece o valor conjunto da depreciação e remuneração da frota de ônibus; a segunda parcela fornece o valor da remuneração e da depreciação dos bens adicionais necessários à operação (instalações, máquinas, equipamentos, veículos de apoio, peças e acessórios em estoque, etc.).

6. Pessoal

O gasto mensal com pessoal é obtido pela expressão:

$$PES = \left[(SMO \times IMO + SCO \times ICO + SFD \times IFD) \times \left(1 + \frac{ESO}{100} \right) \times (1 + FMA) \right. \\ \left. \times (1 + FAD) \times NOP \right] + BEN$$

onde, PES: custo mensal com pessoal (R\$/mês), SMO: salário mensal dos motoristas (R\$/mês), IMO: índice de motoristas por ônibus em relação à frota em operação no pico, SCO: salário mensal dos cobradores (R\$/mês), ICO: índice de cobradores por ônibus em relação à frota em operação no pico, SFD: salário mensal dos fiscais/despachantes (R\$/mês), IFD: índice de fiscais/despachantes por ônibus em relação à frota em operação no pico, ESO: encargos sociais relativos a pessoal (%), FMA: fator pessoal de manutenção (fração do gasto com pessoal de operação gasto com pessoal de manutenção), FAD: fator pessoal de administração (fração do gasto com pessoal de operação gasto com pessoal de administração, que inclui a diretoria), NOP: número de ônibus em operação no pico e BEN: valor

total mensal dos benefícios adicionais concedidos aos funcionários (cesta básica, vale-alimentação, assistência médica, uniforme, etc.).

Os índices de motoristas, cobradores e fiscais/despachantes por ônibus em operação no pico dependem do número diário de turnos de trabalho e da programação operacional e levam em conta férias, descanso semanal, licenças, faltas, etc. Para obter valores reais basta dividir o número de funcionários em cada categoria pelo número de ônibus nos picos. Comumente, os valores estão nos seguintes intervalos: motorista e cobrador = 1,80-2,80, fiscal e despachante = 0,10-0,40.

Com as alterações legais recentes no valor de recolhimento dos encargos sociais, têm-se os seguintes valores médios aproximados: 41% em 2024 e anos anteriores próximos, 46% em 2025, 51% em 2026, 57% em 2027 e 63% a partir de 2028.

Os intervalos de variação dos outros parâmetros são usualmente os seguintes: FMA = 0,12-0,15 e FAD = 0,12-0,20 (já incluído o gasto com a remuneração da diretoria da empresa).

O indicado é que esses índices sejam determinados em cada caso.

7. Administração (despesas administrativas)

O custo denominado administração corresponde ao gasto mensal com as despesas administrativas comuns mais os custos ambientais e mais os custos com bilhetagem eletrônica e sistemas inteligentes de transporte. É dado pela expressão:

$$\text{ADM} = \text{FDA} \times \text{VONb} \times \text{NOF}$$

onde, ADM: custo mensal de administração/despesas administrativas (R\$/mês), FDA: fator despesas administrativas (fração do preço do ônibus novo do tipo básico gasto com despesas administrativas por mês), VONb: valor do ônibus novo do tipo básico (R\$/ônibus) e NOF: número de ônibus na frota.

O valor de FDA varia com o tamanho da frota, a organização da empresa, a existência ou não de gastos em atividades extras como a administração e a manutenção de terminais e pontos de ônibus, etc. Como o custo de administração depende em grande parte do tamanho da frota, independentemente do tipo de ônibus, a referência utilizada na determinação do valor do fator despesas administrativas (FDA) é o preço do ônibus novo do tipo básico (VONb).

O valor de FDA situa-se, normalmente, na faixa de 0,002 a 0,006.

O indicado é que esse fator seja determinado em cada caso.

8. Tributos

O gasto mensal com tributos é determinado pela expressão:

$$\text{TRI} = S_{1-7} \times \left(\frac{\text{TTR}/100}{1 - \text{TTR}/100} \right)$$

onde, TRI: custo mensal com tributos (R\$/mês), S_{1-7} : soma dos custos mensais de 1 a 7 (R\$/mês) e TTR: taxa de tributos incidentes sobre o faturamento bruto mensal (%).

O valor de TTR é obtido mediante a soma dos seguintes tributos: INSS = 2% em 2024 e anos anteriores próximos, 1,6% em 2025, 1,2% em 2026, 0,8% em 2027 e 0,0% a partir de 2028 (valores estabelecidos em lei), ISS = 0-3% (variável conforme o município) e TGE = 0-2% (variável conforme o município).

Esses valores devem ser determinados em cada caso.

9. Custo mensal total

O custo mensal total é obtido pela soma dos custos de 1 a 8, ou seja:

$$\text{CME} = S_{1-8}$$

onde, CME: custo mensal total (R\$/mês) e S_{1-8} : soma dos custos de 1 a 8 (R\$/mês).

DETERMINAÇÃO DA TARIFA

6

Custo mensal a ser pago pelos passageiros

O custo mensal a ser pago pelos passageiros é obtido subtraindo-se do custo mensal total o valor do subsídio pago pelo poder público, ou seja:

$$\mathbf{CMP = CME - VSM}$$

onde, CMP: custo mensal a ser pago pelos passageiros (R\$/mês), CME: custo mensal total (R\$/mês) e VSM: valor do subsídio mensal (R\$/mês).

Tarifa a ser paga pelos passageiros

O valor da tarifa normal (integral) é obtido pela expressão:

$$\mathbf{TAN = \frac{CMP}{PME}}$$

onde, TAN: tarifa normal/integral (R\$/pass), CMP: custo mensal a ser pago pelos passageiros (R\$/mês) e PME: número mensal de passageiros equivalentes (pass/mês).

O número mensal de passageiros equivalentes é determinado pela relação:

$$\mathbf{PME = PPI + PPA \times \frac{A}{100} + PPB \times \frac{B}{100} + PPC \times \frac{C}{100} + \dots}$$

onde, PME: número mensal de passageiros equivalentes (pass/mês), PPI: número de passageiros que pagam tarifa integral (sem desconto), PPA: número de passageiros que pagam A% da tarifa integral (pass/mês), PPB: número de passageiros que pagam B% da tarifa

integral (pass/mês), PPC: número de passageiros que pagam C% da tarifa integral (pass/mês), etc.

As categorias que comumente desfrutam de benefício (gratuidade ou desconto na tarifa) são: idosos (gratuito por lei federal para aqueles que têm mais de 65 anos; em algumas cidades, 60 anos, mediante lei municipal) e deficientes (mediante lei municipal). Em várias cidades, esse benefício é estendido para acompanhantes de algumas categorias de deficientes, desempregados, etc. Estudantes em geral pagam meia passagem, garantido por lei municipal. Em algumas poucas cidades, existem outros tipos de benefícios.

O valor da tarifa a ser paga por cada categoria que tem desconto é igual a:

$$\mathbf{TAA = TAN \times \frac{A}{100} \quad TAB = TAN \times \frac{B}{100} \quad TAC = TAN \times \frac{C}{100} \quad \dots}$$

onde, TAA, TAB, TAC, etc. são as tarifas pagas pelas diferentes categorias e A, B, C, etc. são as porcentagens da tarifa normal pagas por cada categoria.

A tarifa referida como normal/integral determinada com esta metodologia corresponde à tarifa pública, uma vez que foi subtraído do custo mensal total o valor do subsídio mensal. Para obter o valor da tarifa técnica, basta não considerar o subsídio mensal, ou seja, fazer $VSM = 0$, no que resulta: $CMP = CME$.

PLANILHAS ELETRÔNICAS PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO NEC

7

Para aplicação do método NEC, foram desenvolvidas as seguintes planilhas eletrônicas:

- ◆ Para utilização do custo real de capital e valores da vida útil desejáveis (como indicado na Tabela 1).
- ◆ Para utilização do custo real do capital e valores da vida útil aceitáveis (como indicado na Tabela 1).
- ◆ Para utilização do custo médio de capital e valores da vida útil desejáveis (como indicado na Tabela 1).
- ◆ Para utilização do custo médio de capital e valores da vida útil aceitáveis (como indicado na Tabela 1).

Essas planilhas estão anexadas ao método NEC disponibilizado em meio digital na internet nos sites da RiMa Editora e da EESC-USP (no Anexo 2 são mostradas as telas iniciais das quatro planilhas).

Em ambas as planilhas, um comando existente transforma automaticamente a versão digital em PDF para impressão.

Para utilizar a planilha, basta salvar com outro nome os modelos apresentados e alterar os dados de entrada. Os valores dos intervalos de variação dos índices, coeficientes e taxas mencionados nas quadrículas que aparecem na tela da planilha abrangem praticamente a totalidade dos valores observados na prática, não havendo, contudo, impedimento do emprego de valores fora dos intervalos – o que em algumas situações pode ser pertinente.

As planilhas desenvolvidas calculam os valores para o tipo de ônibus especificado e com a idade considerada. Assim, para o mesmo tipo de ônibus especificado, devem ser utilizadas planilhas diferentes, conforme a idade. Exemplificando: se a frota for constituída

por micro-ônibus (com idades de 0 e 3 anos), ônibus básico (com idades de 2, 4 e 6 anos) e articulado (com idade de 5 anos), são necessárias duas planilhas para micro-ônibus (para idades de 0 e 3 anos), três planilhas para ônibus básico (para idades de 2, 4 e 6 anos) e uma planilha para articulado (para idade de 5 anos).

Para obter os valores globais da frota relativa ao tipo de ônibus especificado, os valores “parciais” devem ser agregados de forma adequada com a realização de cálculos adicionais. O mesmo vale para a obtenção dos valores globais considerando-se a frota constituída de ônibus de diferentes tipos. O Exemplo 6 do Capítulo 8 ilustra esses fatos.

EXEMPLOS DE CÁLCULO UTILIZANDO O MÉTODO NEC

8

Nos exemplos apresentados a seguir foram utilizados os custos dos insumos relacionados no Exemplo 1 e os valores médios dos coeficientes, índices e taxas dos intervalos de variação mencionados no texto e nas planilhas eletrônicas.

Exemplo 1 – Dados: frota total de 100 ônibus do tipo básico, frota operante de 90 ônibus no pico (10 de reserva), quilometragem mensal = 500.000 km, preço do litro de óleo diesel = R\$ 6,00, preço do pneu novo = R\$ 2.100,00, preço da recapagem = R\$ 400,00, valor do ônibus novo = R\$ 800.000,00, taxa de remuneração do capital = 14% aa, encargos sociais = 46% (ano de 2025), salário do motorista e do fiscal/despachante = R\$ 2.500,00, sem cobrador, valor mensal dos benefícios para os funcionários = R\$ 150.000,00, tributo federal = 1,6% (ano de 2025), sem tributos municipais, subsídio mensal = R\$ 2.000.000,00, total de passageiros = R\$ 1.200.000,00 (70% pagando passagem integral, 10% metade da passagem e 20% com gratuidade) e frota de ônibus “zero-quilômetro”. Aplicar a Planilha NEC para Custo Real de Capital considerando vida útil = 10 anos e valor residual = 10% do valor do ônibus novo (condições referidas como “aceitáveis”).

No Anexo 1 encontram-se cópias de todas as telas do método NEC relativas a este exemplo, incluindo o modelo para impressão; os principais resultados também estão reproduzidos na Tabela 4.

Exemplo 2 – Idem ao exemplo 1 considerando idade da frota de 8 anos.

Os principais resultados estão reproduzidos na Tabela 4.

Exemplo 3 – Idem ao exemplo 1 com as seguintes alterações: micro-ônibus, preços do veículo novo, pneu novo e reforma dos pneus supostos iguais a metade dos valores correspondentes a ônibus básico relacionados no Exemplo 1. Observação: utilizar os valores médios dos coeficientes, índices e taxas associados a este tipo de veículo apresentados na Planilha NEC.

Os principais resultados estão reproduzidos na Tabela 4.

Exemplo 4 – Idem ao exemplo 1 considerando vida útil = 8 anos e valor residual = 15% do ônibus novo (condições referidas como “desejáveis”).

Os principais resultados estão reproduzidos na Tabela 4.

Exemplo 5 – Idem ao exemplo 1 para Custo Médio de Capital.

Os principais resultados estão reproduzidos na Tabela 4.

Exemplo 6 – Determinar os principais parâmetros operacionais no caso de uma cidade onde operam conjuntamente as frotas relativas aos Exemplos 1 e 3, com subsídio mensal de R\$ 4.000.000,00.

Os principais resultados estão reproduzidos na Tabela 4.

Tabela 4 Valores obtidos nos exemplos apresentados.

Exemplos	QME	PME	IPKe	CME SUB CMP	CPQ	Tarifa Técnica	Tarifa Pública
1	500.000	900.000	1,80	5.493.347,90 2.000.000,00 3.493.347,90	10,99	6,10	3,88
2	500.000	900.000	1,80	3.798.632,45 2.000.000,00 1.798.632,45	7,60	4,22	2,00
3	500.000	900.000	1,80	3.847.725,02 2.000.000,00 1.847.725,02	7,69	4,27	2,05
4	500.000	900.000	1,80	5.662.724,59 2.000.000,00 3.662.724,59	11,33	6,29	4,07
5	500.000	900.000	1,80	4.697.563,26 2.000.000,00 2.697.563,26	9,40	5,22	3,00
6*	1.000.000	1.800.000	1,80	9.341.072,92 4.000.000,00 5.341.072,92	9,34	5,19	2,97

*Cálculos efetuados à parte.

Cabem as seguintes observações sobre os resultados obtidos:

- ◆ Os custos e as tarifas no Exemplo 2 são menores que no Exemplo 1, pois sendo a frota “mais velha” os custos de capital (depreciação e remuneração) são menores.
- ◆ Os custos e as tarifas no Exemplo 3 são menores que no Exemplo 1, pois os preços de muitos dos insumos (incluindo o veículo) e muitos dos coeficientes/índices/taxas são menores nos veículos menores.
- ◆ Os custos e as tarifas no Exemplo 4 são maiores que no Exemplo 1, pois sendo menor a vida útil dos veículos os custos de capital (depreciação e remuneração) são maiores uma vez que são distribuídos em um menor período de tempo.

- ◆ Os custos e as tarifas no Exemplo 5 são menores que no Exemplo 1 e maiores que no Exemplo 2, pois é característica da opção “Custo Médio de Capital” apresentar valores menores do custo de capital nos anos iniciais e maiores nos anos finais em relação à opção “Custo Real de Capital”.

Anexo 1

Reprodução das telas do computador da Planilha
NEC no caso do Exemplo 1

VISUAL DA TELA DO COMPUTADOR NO MODO CÁLCULO

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

Planilha NEC para custo real de capital com valores da vida útil aceitáveis

INFORMAÇÕES IMPORTANTES

1. ESTA PLANILHA REFERE-SE AO MÉTODO NEC DE CÁLCULO DOS CUSTOS E DA TARIFA DO TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

2. OS VALORES SÃO CALCULADOS AUTOMATICAMENTE, SÓ É NECESSÁRIO INFORMAR OS DADOS CONFORME O PROGRAMA SOLICITAR

3. AO INICIAR O PROGRAMA TENHA EM MÃOS TODOS OS DADOS COM AS UNIDADES EM ACORDO COM O SOLICITADO

4. AO FINAL SERÃO EXIBIDOS OS VALORES DOS CUSTOS E DA TARIFA

5. UTILIZE APENAS VÍRGULAS PARA SEPARAR AS CASAS DECIMAIS

6. PARA IMPRIMIR BASTA CLICAR NO BOTÃO GERAR PDF NA ABA TARIFA E UMA CÓPIA SERÁ GERADA NA PASTA DOCUMENTOS

INICIAR

Empresa/Cidade: LIVRO EX 1

Data Referência: 01/04/2025

Elaborada por Helder Vasconcelos Alves

outubro, 2024

INSTRUÇÕES

DADOS DE ENTRADA

CUSTOS

TARIFA

DADOS DE ENTRADA

1. COMBUSTÍVEL

1.1 CON 0,4 l/Km CONSUMO DE COMBUSTÍVEL

1.2 PCO R\$6,00 R\$/l PREÇO DO COMBUSTÍVEL

1.3 QME 500.000 Km/mês QUILOMETRAGEM MENSAL PERCORRIDA PELA FROTA

2. LUBRIFICANTES

2.1 FLU 0,07 FATOR LUBRIFICANTES

3. RODAGEM

3.1 PPN R\$2.100,00 R\$/pneu PREÇO DO PNEU

3.2 PRE R\$400,00 R\$/reforma PREÇO DA REFORMA

3.3 NRE 2,5 reformas/pneu NÚMERO DE REFORMAS

3.4 NPN 6 pneus/ônibus NÚMERO DE PNEUS

3.5 DPN 105.000 Km/pneu DURAÇÃO TOTAL DE PNEUS

4. PEÇAS E ACESSÓRIOS

4.1 FPA 0,09 FATOR PEÇAS E ACESSÓRIOS

4.2 VON R\$800.000,00 R\$/ônibus VALOR DO ÔNIBUS NOVO

5. CAPITAL (Depreciação e Remuneração)

5.1 TDV 2 TIPO DE VEÍCULO

5.2 IV 0 anos IDADE DO VEÍCULO

5.3 TRE 14,00 % ao ano TAXA DE REMUNERAÇÃO

5.4 NOF 100 unid NÚMERO DE ÔNIBUS NA FROTA

5.5 VONb R\$800.000,00 R\$/ônibus VALOR DO ÔNIBUS NOVO BÁSICO

6. PESSOAL

6.1	SMO	R\$2.500,00	R\$/mês	SALÁRIO MENSAL DOS MOTORISTAS
6.2	IMO	2,3	motoristas/ônibus	ÍNDICE DE MOTORISTAS POR ÔNIBUS EM OPERAÇÃO NO PICO
6.3	SCO		R\$/mês	SALÁRIO MENSAL DOS COBRADORES
6.4	ICO		cobradores/ônibus	ÍNDICE DE COBRADORES POR ÔNIBUS EM OPERAÇÃO NO PICO
6.5	SFD	R\$2.500,00	R\$/mês	SALÁRIO MENSAL DOS FISCAIS/DESPACHANTES
6.6	IFD	0,25	fiscais/ônibus	ÍNDICE DE FISCAIS/DESPACHANTES POR ÔNIBUS EM OPERAÇÃO NO PICO
6.7	ESO	46	%	ENCARGOS SOCIAIS
6.8	FMA	0,135		FATOR PESSOAL DE MANUTENÇÃO
6.9	FAD	0,16		FATOR PESSOAL DE ADMINISTRAÇÃO
6.11	NOP	90	unid	NÚMERO DE ÔNIBUS EM OPERAÇÃO NO PICO
6.11	BEN	R\$150.000,00	R\$/mês	VALOR TOTAL MENSAL DOS BENEFÍCIOS

7. ADMINISTRAÇÃO

7.1	FDA	0,004	FATOR DESPESAS ADMINISTRATIVAS
-----	-----	-------	--------------------------------

8. TRIBUTOS

8.1	TTR	1,6	%	TAXA DE TRIBUTOS
-----	-----	-----	---	------------------

9. SUBSÍDIO

9.1	VSM	R\$ 2.000.000,00	R\$/mês	VALOR DO SUBSÍDIO MENSAL
-----	-----	------------------	---------	--------------------------

10. PASSAGEIROS

10.1	PMT	1.200.000	passageiros	NÚMERO MENSAL TOTAL DE PASSAGEIROS
10.2	PPI	70,00	%	% DE PASSAGEIROS QUE PAGAM A TARIFA INTEGRAL
10.3	PPA	10,00	%	% DE PASSAGEIROS QUE PAGAM 50% DA TARIFA
10.4	PPB	20,00	%	% DE PASSAGEIROS QUE PAGAM 0% DA TARIFA
10.5	PPC		%	% DE PASSAGEIROS QUE PAGAM % DA TARIFA
10.6	PPD		%	% DE PASSAGEIROS QUE PAGAM % DA TARIFA
% DA TARIFA INTEGRAL				
10.7	A	50	%	A% DA TARIFA INTEGRAL
10.8	B	0	%	B% DA TARIFA INTEGRAL
10.9	C		%	C% DA TARIFA INTEGRAL
10.10	D		%	D% DA TARIFA INTEGRAL

IMPORTANTE

CALCULAR

CUSTOS VARIÁVEIS				% em relação ao total
1. COMBUSTÍVEL				
COM	1.200.000,00	R\$/mês	CUSTO MENSAL DE COMBUSTÍVEL	21,84%
2. LUBRIFICANTES				
LUB	84.000,00	R\$/mês	CUSTO MENSAL DE LUBRIFICANTES	1,53%
3. RODAGEM				
ROD	88.571,43	R\$/mês	CUSTO MENSAL DE RODAGEM	1,61%
4. PEÇAS E ACESSÓRIOS				
PEA	360.000,00	R\$/mês	CUSTO MENSAL DE PEÇAS E ACESSÓRIOS	6,55%
CUSTOS FIXOS				
5. CAPITAL (Depreciação e Remuneração)				
DEP	1.101.333,33	R\$/mês	CUSTO MENSAL DE DEPRECIAÇÃO	20,05%
REM	998.666,67	R\$/mês	CUSTO MENSAL DE REMUNERAÇÃO	18,18%
CAP	2.100.000,00	R\$/mês	CUSTO MENSAL DE CAPITAL	38,23%
6. PESSOAL				
PES	1.252.882,91	R\$/mês	CUSTO MENSAL DE PESSOAL	22,81%
7. ADMINISTRAÇÃO				
ADM	320.000,00	R\$/mês	CUSTO MENSAL DE DESPESAS ADMINISTRATIVAS	5,83%
8. TRIBUTOS				
TRI	87.893,57	R\$/mês	CUSTO MENSAL DE TRIBUTOS	1,60%
CUSTOS				
CME	5.493.347,90	R\$/mês	CUSTO MENSAL TOTAL	
CPQ	10,99	R\$/km	CUSTO POR QUILOMETRO	
VSM	2.000.000,00	R\$/mês	VALOR DO SUBSÍDIO MENSAL	
CMP	3.493.347,90	R\$/mês	CUSTO MENSAL PARA OS PASSAGEIROS	

TARIFA				OBSERVAR CUSTOS DETALHADOS	
CME	5.493.347,90	R\$/mês	CUSTO MENSAL TOTAL	GERAR PDF (Na pasta: 40CUSTOS)	CUSTO POR NATUREZA
VSM	2.000.000,00	R\$/mês	SUBSÍDIO		
CMP	3.493.347,90	R\$/mês	CUSTO MENSAL PARA OS PASSAGEIROS		
CPQ	10,99	R\$/km	CUSTO POR QUILOMETRO		
PME	900.000	passageiro	NÚMERO MENSAL DE PASSAGEIROS EQUIVALENTES	VOLTAR AO INÍCIO	CUSTO POR FAIXA DE TARIFA
IPK _i	2,40	pass/km	ÍNDICE DE PASSAGEIROS POR QUILOMETRO TOTAL		
IPK _e	1,80	pass/km	ÍNDICE DE PASSAGEIROS POR QUILOMETRO EQUIVALENTE		
TARIFA PÚBLICA	3,88	R\$/pass			
TARIFA TÉCNICA	6,10	R\$/pass			
SUBSÍDIO UNITÁRIO	2,22	R\$/pass			
VALOR DA TARIFA EQUIVALENTE				CUSTO POR COMPONENTE	
	VALOR NORMAL	VALOR SE TODOS PAGASSEM	DIFERENÇA ENTRE TARIFAS		
TARIFA INTEGRAL	R\$3,88	R\$2,31	R\$0,97		
50% DA TARIFA	R\$1,94	R\$2,31	R\$1,94		
0% DA TARIFA	R\$0,00	R\$2,31	R\$2,31		
25% DA TARIFA	R\$0,97	R\$2,31	R\$1,34		
75% DA TARIFA	R\$2,91	R\$2,31	R\$0,60		

VISUAL DA TELA DO COMPUTADOR NO MODO IMPRESSÃO

Planilha NEC para Custo Real de Capital

Empresa/Cidade:

LIVRO EX 1

Data Referência:

01/04/2025

DADOS DE ENTRADA

1. COMBUSTÍVEL

CON

0,4 l/Km

CONSUMO DE COMBUSTÍVEL

PCO

6 R\$/l

PREÇO DO COMBUSTÍVEL

QME

500000 Km/mês

QUILOMETRAGEM MENSAL PERCORRIDA PELA FROTA

2. LUBRIFICANTES

FLU

0,07

FATOR LUBRIFICANTES

3. RODAGEM

PPN

2100 R\$/pneu

PREÇO DO PNEU

PRE

400 R\$/reforma

PREÇO DA REFORMA

NRE

2,5 reformas/pneu

NÚMERO DE REFORMAS

NPN

6 pneus/ônibus

NÚMERO DE PNEUS

DPN

105000 Km/pneu

DURAÇÃO TOTAL DE PNEUS

4. PEÇAS E ACESSÓRIOS

FPA

0,09

FATOR PEÇAS E ACESSÓRIOS

VON

800000 R\$/ônibus

VALOR DO ÔNIBUS NOVO

5. CAPITAL (Depreciação e Remuneração)

TDV

2

TIPO DE VEÍCULO

IV

0 anos

IDADE DO VEÍCULO

TRE

14 % ao ano

TAXA DE REMUNERAÇÃO

NOF

100 unid

NÚMERO DE ÔNIBUS NA FROTA

VONb

800000 R\$/ônibus

VALOR DO ÔNIBUS NOVO BÁSICO

6. PESSOAL

SMO

2500 R\$/mês

SALÁRIO MENSAL DOS MOTORISTAS

IMO

2,3 motoristas/ônibus

ÍNDICE DE MOTORISTAS POR ÔNIBUS EM OPERAÇÃO NO PICO

SCO

0 R\$/mês

SALÁRIO MENSAL DOS COBRADORES

ICO

0 cobradores/ônibus

ÍNDICE DE COBRADORES POR ÔNIBUS EM OPERAÇÃO NO PICO

SFD

2500 R\$/mês

SALÁRIO MENSAL DOS FISCAIS/DESPACHANTES

IFD

0,25 fiscais/ônibus

ÍNDICE DE FISCAIS/DESPACHANTES POR ÔNIBUS EM OPERAÇÃO NO PICO

ESO

46 %

ENCARGOS SOCIAIS

FMA

0,135

FATOR PESSOAL DE MANUTENÇÃO

FAD

0,16

FATOR PESSOAL DE ADMINISTRAÇÃO

NOP

90 unid

NÚMERO DE ÔNIBUS EM OPERAÇÃO NO PICO

BEN

150000 R\$/mês

VALOR TOTAL MENSAL DOS BENEFÍCIOS

7. ADMINISTRAÇÃO

FDA	0,004	FATOR DESPESAS ADMINISTRATIVAS
-----	-------	--------------------------------

8. TRIBUTOS

TTR	1,6 %	TAXA DE TRIBUTOS
-----	-------	------------------

9. SUBSÍDIO

VSM	2000000 R\$/mês	VALOR DO SUBSÍDIO MENSAL
-----	-----------------	--------------------------

10. PASSAGEIROS

PMT	1200000 passageiros	NÚMERO MENSAL TOTAL DE PASSAGEIROS
PPI	70 %	% DE PASSAGEIROS QUE PAGAM A TARIFA INTEGRAL
PPA	10 %	% DE PASSAGEIROS QUE PAGAM 50% DA TARIFA
PPB	20 %	% DE PASSAGEIROS QUE PAGAM 0% DA TARIFA
PPC	0 %	% DE PASSAGEIROS QUE PAGAM % DA TARIFA
PPD	0 %	% DE PASSAGEIROS QUE PAGAM % DA TARIFA
A	50 %	A% DA TARIFA INTEGRAL
B	0 %	B% DA TARIFA INTEGRAL
C	0 %	C% DA TARIFA INTEGRAL
D	0 %	D% DA TARIFA INTEGRAL

CUSTOS

CUSTOS VARIÁVEIS

COM	1.200.000,00 R\$/mês	CUSTO MENSAL DE COMBUSTÍVEL
LUB	84.000,00 R\$/mês	CUSTO MENSAL DE LUBRIFICANTES
ROD	88.571,43 R\$/mês	CUSTO MENSAL DE RODAGEM
PEA	360.000,00 R\$/mês	CUSTO MENSAL DE PEÇAS E ACESSÓRIOS

% em relação ao total

21,84%

1,53%

1,61%

6,55%

CUSTOS FIXOS

CAP	2.100.000,00 R\$/mês	CUSTO MENSAL DE CAPITAL
PES	1.252.882,91 R\$/mês	CUSTO MENSAL DE PESSOAL
ADM	320.000,00 R\$/mês	CUSTO MENSAL DE DESPESAS ADMINISTRATIVAS
TRI	87.893,57 R\$/mês	CUSTO MENSAL DE TRIBUTOS

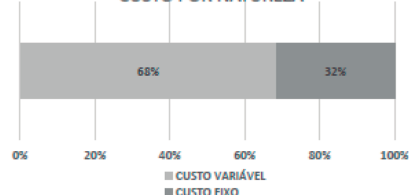
38,23%

22,81%

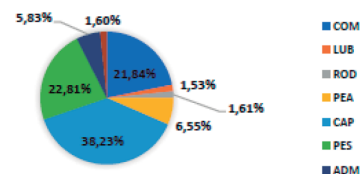
5,83%

1,60%

CUSTO POR NATUREZA



CUSTO POR COMPONENTE



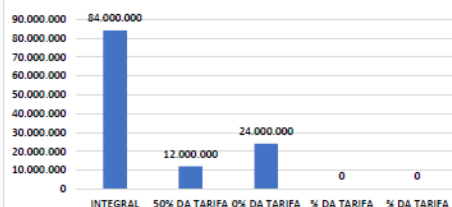
TARIFA

CME	5.493.347,90 R\$/mês	CUSTO MENSAL TOTAL
VSM	2.000.000,00 R\$/mês	SUBSÍDIO
CMF	3.493.347,90 R\$/mês	CUSTO MENSAL PARA OS PASSAGEIROS
CPQ	10,99 R\$/km	CUSTO POR QUILOMETRO
PME	900.000 passageiros	NÚMERO MENSAL DE PASSAGEIROS EQUIVALENTES
IPKt	2,40 pass/km	ÍNDICE DE PASSAGEIROS POR QUILOMETRO TOTAL
IPKe	1,80 pass/km	ÍNDICE DE PASSAGEIROS POR QUILOMETRO EQUIVALENTE
TARIFA PÚBLICA	3,88	R\$/pass
TARIFA TÉCNICA	6,10 R\$/pass	
SUBSÍDIO UNITÁRIO	2,22 R\$/pass	

VALOR DA TARIFA EQUIVALENTE

	VALOR NORMAL	VALOR SE TODOS PAGASSEM	DIFERENÇA ENTRE TARIFAS
TARIFA INTEGRAL	R\$3,88	R\$2,91	R\$0,97
50% DA TARIFA	R\$1,94	R\$0,00	R\$1,94
0% DA TARIFA	R\$0,00	R\$2,91	-R\$2,91
% DA TARIFA	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
% DA TARIFA	R\$0,00	R\$2,91	-R\$2,91

PASSAGEIROS POR FAIXA DE TARIFA



Anexo 2

Reprodução das telas iniciais do computador
das planilhas NEC

Planilha NEC para custo real de capital com valores da vida útil aceitáveis

INFORMAÇÕES IMPORTANTES

- 1. ESTA PLANILHA REFERE-SE AO MÉTODO NEC DE CÁLCULO DOS CUSTOS E DA TARIFA DO TRANSPORTE PÚBLICO URBANO
- 2. OS VALORES SÃO CALCULADOS AUTOMATICAMENTE, SÓ É NECESSÁRIO INFORMAR OS DADOS CONFORME O PROGRAMA SOLICITAR
- 3. AO INICIAR O PROGRAMA TENHA EM MÃOS TODOS OS DADOS COM AS UNIDADES EM ACORDO COM O SOLICITADO
- 4. AO FINAL SERÃO EXIBIDOS OS VALORES DOS CUSTOS E DA TARIFA
- 5. UTILIZE APENAS VÍRGULAS PARA SEPARAR AS CASAS DECIMAIS
- 6. PARA IMPRIMIR BASTA CLICAR NO BOTÃO GERAR PDF NA ABA TARIFA E UMA CÓPIA SERÁ GERADA NA PASTA DOCUMENTOS

INICIAR

Empresa/Cidade:
Data Referência:

Elaborada por Helder Vasconcelos Alves outubro, 2024

Planilha NEC para custo real de capital com valores da vida útil desejáveis

INFORMAÇÕES IMPORTANTES

- 1. ESTA PLANILHA REFERE-SE AO MÉTODO NEC DE CÁLCULO DOS CUSTOS E DA TARIFA DO TRANSPORTE PÚBLICO URBANO
- 2. OS VALORES SÃO CALCULADOS AUTOMATICAMENTE, SÓ É NECESSÁRIO INFORMAR OS DADOS CONFORME O PROGRAMA SOLICITAR
- 3. AO INICIAR O PROGRAMA TENHA EM MÃOS TODOS OS DADOS COM AS UNIDADES EM ACORDO COM O SOLICITADO
- 4. AO FINAL SERÃO EXIBIDOS OS VALORES DOS CUSTOS E DA TARIFA
- 5. UTILIZE APENAS VÍRGULAS PARA SEPARAR AS CASAS DECIMAIS
- 6. PARA IMPRIMIR BASTA CLICAR NO BOTÃO GERAR PDF NA ABA TARIFA E UMA CÓPIA SERÁ GERADA NA PASTA DOCUMENTOS

INICIAR

Empresa/Cidade:
Data Referência:

Elaborada por Helder Vasconcelos Alves fevereiro, 2024

Planilha NEC para custo médio de capital com valores da vida útil aceitáveis

INFORMAÇÕES IMPORTANTES

- 1. ESTA PLANILHA REFERE-SE AO MÉTODO NEC DE CÁLCULO DOS CUSTOS E DA TARIFA DO TRANSPORTE PÚBLICO URBANO
- 2. OS VALORES SÃO CALCULADOS AUTOMATICAMENTE, SÓ É NECESSÁRIO INFORMAR OS DADOS CONFORME O PROGRAMA SOLICITAR
- 3. AO INICIAR O PROGRAMA TENHA EM MÃOS TODOS OS DADOS COM AS UNIDADES EM ACORDO COM O SOLICITADO
- 4. AO FINAL SERÃO EXIBIDOS OS VALORES DOS CUSTOS E DA TARIFA
- 5. UTILIZE APENAS VÍRGULAS PARA SEPARAR AS CASAS DECIMAIS
- 6. PARA IMPRIMIR BASTA CLICAR NO BOTÃO GERAR PDF NA ABA TARIFA E UMA CÓPIA SERÁ GERADA NA PASTA DOCUMENTOS

INICIAR

Empresa/Cidade:
Data Referência:

Elaborada por Helder Vasconcelos Alves outubro, 2024

Planilha NEC para custo médio de capital com valores da vida útil desejáveis

INFORMAÇÕES IMPORTANTES

- 1. ESTA PLANILHA REFERE-SE AO MÉTODO NEC DE CÁLCULO DOS CUSTOS E DA TARIFA DO TRANSPORTE PÚBLICO URBANO
- 2. OS VALORES SÃO CALCULADOS AUTOMATICAMENTE, SÓ É NECESSÁRIO INFORMAR OS DADOS CONFORME O PROGRAMA SOLICITAR
- 3. AO INICIAR O PROGRAMA TENHA EM MÃOS TODOS OS DADOS COM AS UNIDADES EM ACORDO COM O SOLICITADO
- 4. AO FINAL SERÃO EXIBIDOS OS VALORES DOS CUSTOS E DA TARIFA
- 5. UTILIZE APENAS VÍRGULAS PARA SEPARAR AS CASAS DECIMAIS
- 6. PARA IMPRIMIR BASTA CLICAR NO BOTÃO GERAR PDF NA ABA TARIFA E UMA CÓPIA SERÁ GERADA NA PASTA DOCUMENTOS

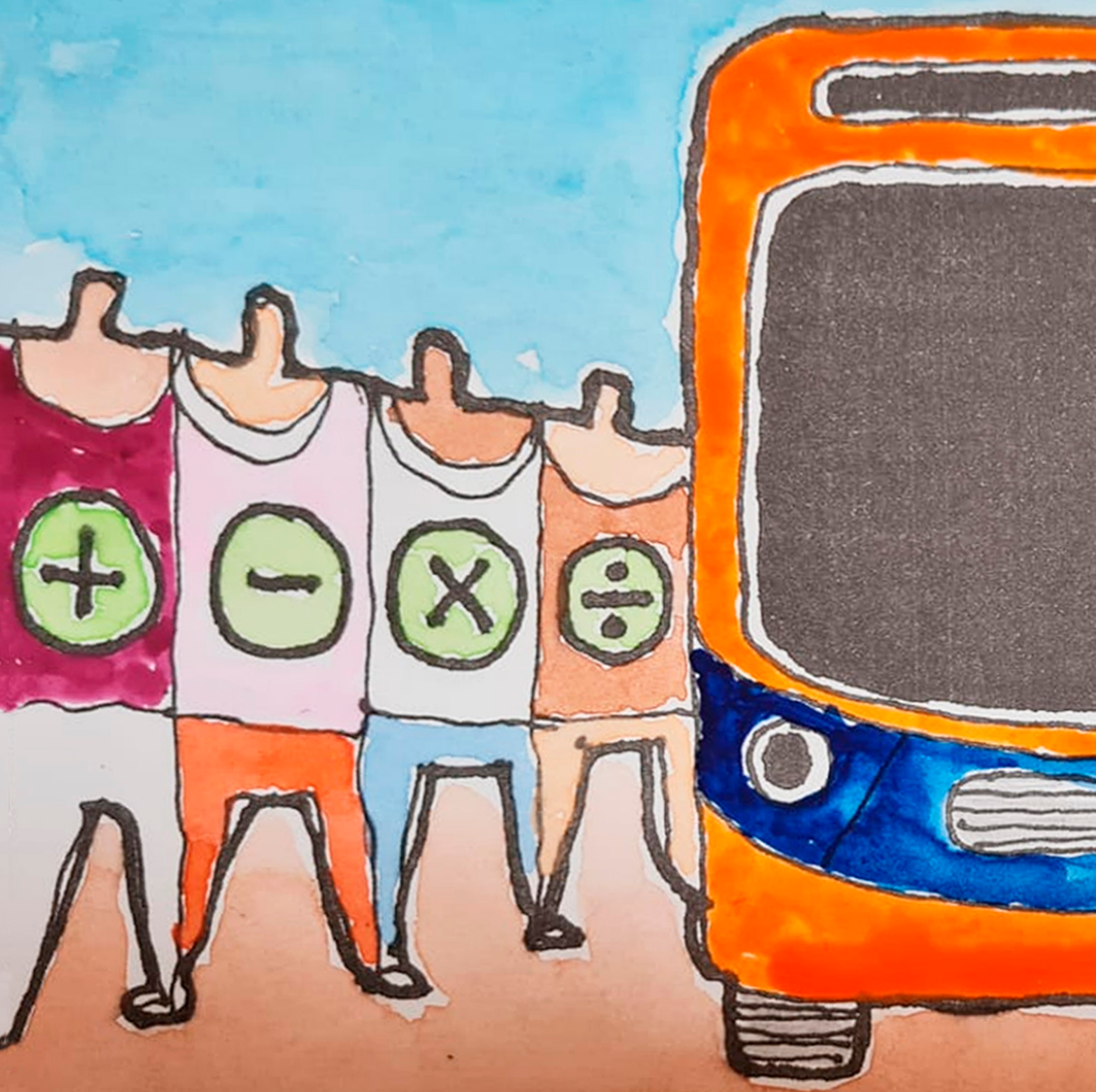
INICIAR

Empresa/Cidade:
Data Referência:

Elaborada por Helder Vasconcelos Alves fevereiro, 2024

NEC

NÚCLEO DE ESTUDOS DAS CIDADES



RiMa

