



**Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT**  
Superint. de Serviços de Transporte de Passageiros – Supas  
Superintendência Executiva – Suexe

**Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC**  
Laboratório de Transportes e Logística – LabTrans



## **TERMO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA 003/2013**

# **Estudos e Pesquisas para Subsidiar o Aprimoramento do Arcabouço Regulatório do Transporte Ferroviário de Passageiros**

## **Produto 6: Metodologia para definição do valor da tarifa do transporte ferroviário de passageiros**

### **RELATÓRIO 6**

Brasília, novembro de 2016



## **FICHA TÉCNICA**

### **AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT**

#### **Superintendência de Serviços de Transporte de Passageiros – Supas**

Alexandre Muñoz de Oliveira – Superintendente

Juliano de Barros Samor – Gerente de Regulação e Outorga de Transporte de Passageiros – Gerot

Alan José da Silva – Fiscal do Termo de Cooperação Técnica

Anderson Lousan do Nascimento Poubel – Fiscal do Termo de Cooperação Técnica

#### **Superintendência Executiva – Suexe**

Aloisio Barbosa de Carvalho Neto – Superintendente

Milton da Silva Cordilha Filho – Gestor do Termo de Cooperação Técnica

### **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC**

#### **Laboratório de Transportes e Logística – LabTrans**

Eng. Civil Amir Mattar Valente, Prof. Dr. – Coordenador do Termo de Cooperação Técnica – CREA/SC 11036-8/D

#### **Equipe Técnica: Transporte de Passageiros**

Eng. Civil Rodolfo Carlos N. Philippi, MSc. – Coord. Técnico – CREA/SC 37925-3

Eng. Ind. Mec. Luiz Guilherme R. da Costa – Esp. Ferroviário – CREA/RJ 76035

Eng. Civil Eliana Bittencourt, Dra. – CREA/SC 006801-0

Eng. Civil Jorge Alcides Cruz, Dr. – CREA/SC 13598-8

Geol. Luiz Antonio dos S. Aranovich, MSc. – Esp. Ferroviário – CREA/RS 06126

Eng. Civil Thaís dos Santos Ventura Chibiaqui, MSc. – CREA/SC 099184-0

Eng. de Produção Civil Tiago Just Milanez – CREA/SC 56.234-7

Eng. Civil Victor Marques Caldeira – CREA/SC 134.224-4

### **Apoio técnico e administrativo**

Bibl. Luana Corrêa da Silveira – CRB/SC 1458

Secr. Executiva Márcia Cristina B. O. dos Passos

### **Consultor**

Econ. Fernando Seabra, Dr. – Prof. do Departamento de Economia e Relações Internacionais da UFSC

Samuel Teles de Melo – CORECON/SC 3561

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Planilha de levantamento da receita tarifária.....	53
Figura 2 – Planilha de levantamento das tarifas praticadas .....	54
Figura 3 – Planilha de cadastro da frota.....	55
Figura 4 – Planilha de cadastro de outros ativos.....	55
Figura 5 – Planilha de levantamento do percurso mensal.....	56
Figura 6 – Planilha de abastecimento de combustível e lubrificantes.....	57
Figura 7 – Planilha de levantamento do preço do veículo novo .....	58
Figura 8 – Planilha de levantamento das informações contábeis .....	58
Figura 9 – Exemplo de cálculo com base no valor do salário mínimo .....	78
Figura 10 – Componentes da política tarifária de um sistema de transporte ferroviário de passageiros .....	82
Figura 11 – Subsídios – Trem Passageiros Europa (passageiros/Km) .....	116
Figura 12 – Participação de subsídio por passageiro/km em 2008 .....	117
Figura 13 – Projeção Financeira Amtrak (USD Milhão).....	118
Figura 14 – Custeio do transporte público na Europa .....	119
Figura 15 – Planilha de cálculo .....	124
Figura 16 – Insumos .....	131
Figura 17 – Cálculo da demanda equivalente .....	133
Figura 18 – Cálculo do custo de capital .....	136
Figura 19 – Cálculo de índices e coeficientes .....	141
Figura 20 – Trecho ferroviário entre Capão do Leão – Pelotas – Rio Grande .....	146
Figura 21 – Planilha de cálculo – Pelotas/RS – Rio Grande/RS.....	147
Figura 22 – Insumos – Pelotas/RS – Rio Grande/RS.....	154
Figura 23 – Cálculo da demanda equivalente – Pelotas/RS – Rio Grande/RS.....	155
Figura 24 – Cálculo do custo de capital – Pelotas/RS – Rio Grande/RS.....	157
Figura 25 – Cálculo de índices e coeficientes – Pelotas/RS – Rio Grande/RS.....	160



## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Atividades do Produto 6 previstas no Plano de Trabalho do TCT ANTT nº 003/2013.....	15
Quadro 2 – Nova estrutura do Produto 6 e sua correspondência com a prevista no Plano de Trabalho do TCT ANTT nº 003/2013.....	16
Quadro 3 – Resumo da abordagem por famílias para estimar os custos evitáveis e os totalmente atribuídos às rotas da Amtrak.....	26
Quadro 4 – Parâmetros de depreciação .....	40
Quadro 5 – Modelo de estrutura de custos de operadores ferroviários de cargas.....	109





## **LISTA DE SIGLAS**

AL	Estado de Alagoas
Amtrak	National Railroad Passenger Corporation (Empresa Nacional Ferroviária de Passageiros) (dos Estados Unidos da América)
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
C&S	Communications & Signal (Comunicação & Sinalização)
CBTU	Companhia Brasileira de Trens Urbanos
CETC	Centralized Electric and Traffic Control (Centro Nacional de Controle Centralizado de Tráfego Eletrificado) (dos Estados Unidos da América)
Cide	Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
CNOC	Consolidated National Operations Center (Centro Nacional de Operações Centralizadas) (dos Estados Unidos da América)
DPVAT	Seguro Obrigatório de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre
ECF	Emissor de Cupom Fiscal
EFC	Estrada de Ferro Carajás
EFVM	Estrada de Ferro Vitória-Minas
ES	Estado do Espírito Santo
EUA	Estados Unidos da América
FRA	Federal Administration Railroad (Administração Ferroviária Federal) (dos Estados Unidos da América)
F&B	Food & Beverage (Alimentos e Bebidas)
G&A	General & Administrative (Geral & Administrativo)
GEE	Gases de Efeito Estufa
HSR	High Speed Rail (Trem De Alta Velocidade)
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
IPKEq	Índices de Passageiros por Quilômetro Equivalentes
IPVA	Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores
MA	Estado do Maranhão
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
Metrô	Companhia do Metropolitano de São Paulo
MG	Estado de Minas Gerais
MoE	Maintenance of Equipment (Manutenção de Equipamentos)
MoW	Maintenance of Way (Manutenção da Via)
NATA	New Approach to Appraisal
Non-NTS	Direct Customer (Cliente Direto)
OBS	Onboard Services (Serviços de Bordo)

OPS	Transportation Operations (Operações de Transporte)
PA	Estado do Pará
PB	Estado da Paraíba
PE	Estado de Pernambuco
RCE	Redução Certificada de Emissão
RJ	Estado do Rio de Janeiro
RN	Estado do Rio Grande do Norte
ROW	right-of-way (Direito de Passagem)
RS	Estado do Rio Grande do Sul
Saff	Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário
Sicof	Sistema de Custos Operacionais Ferroviários
Siref	Sistema de Informação para Regulação Econômica e Fiscalização Financeira
SP	Estado de São Paulo
SUSEP	Superintendência de Seguros Privados
T&E	Trainmen & Enginemen (Condutores & Maquinistas)
TCT	Termo de Cooperação Técnica
TJLP	Taxa de Juros de Longo Prazo
Trensub	Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S.A.
TUST	Transportes urbanos sobre trilhos

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2 ANÁLISE DE METODOLOGIAS DE DETERMINAÇÃO DE CUSTOS.....</b>	<b>19</b>
2.1 Conceitos .....	19
2.1.1 Custos e despesas .....	19
2.1.2 Tarifa .....	19
2.1.3 Subsídio .....	20
2.1.4 Política tarifária.....	20
2.1.5 Cálculo tarifário.....	21
2.1.6 Sistema tarifário.....	21
2.2 Levantamento e comparação de modelos de determinação dos custos utilizados no Brasil e em outros países .....	21
2.2.1 Modelos de determinação dos custos utilizados no Brasil .....	22
2.2.2 Modelo de determinação dos custos utilizado pela Amtrak.....	24
2.2.3 Comparação de modelos de determinação dos custos utilizados no Brasil e em outros países .....	32
<b>3 METODOLOGIA PRELIMINAR PARA A IDENTIFICAÇÃO DOS CUSTOS .....</b>	<b>33</b>
3.1 Metodologia de identificação dos custos dos serviços e definição das informações que comporão o banco de dados .....	33
3.1.1 Modelo de cálculo do preço de equilíbrio econômico-financeiro .....	33
3.1.2 Custo total .....	35
3.1.3 Demanda equivalente.....	51
3.2 Definição da forma de levantamento dos dados .....	52
3.2.1 Informações operacionais.....	52
3.2.2 Informações sobre os preços.....	56
3.2.3 Informações contábeis.....	58
3.3 Consideração sobre o prêmio do seguro de responsabilidade civil.....	59
<b>4 METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO E MENSURAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS.....</b>	<b>65</b>
4.1 Identificação dos benefícios e custos socioeconômicos e de difícil mensuração decorrentes da implantação e operação do serviço.....	66
4.1.1 O uso do solo .....	66
4.1.2 Desenvolvimento local, geração de emprego e renda .....	67

4.2	Identificação dos benefícios e custos socioeconômicos mensuráveis ou quantificáveis decorrentes da implantação e operação do serviço .....	68
4.2.1	Análise ambiental .....	68
4.2.2	Análise da segurança relativa a acidentes .....	69
4.2.3	Análise da mudança no tempo de viagem e congestionamentos .....	71
4.3	Definição das variáveis mensuráveis relacionadas aos benefícios, prejuízos e custos decorrentes da implantação e operação do serviço .....	71
4.3.1	Análise ambiental: a questão da emissão de carbono .....	71
4.3.2	Análise da segurança: a medida do impacto dos acidentes .....	76
4.3.3	Análise do tempo de viagem: a valoração do custo de oportunidade do tempo ..	77
<b>5</b>	<b>CRITÉRIO PARA A DETERMINAÇÃO DAS TARIFAS .....</b>	<b>81</b>
5.1	Definição dos elementos componentes da política tarifária .....	81
5.1.1	Objetivos.....	83
5.1.2	Estrutura do sistema tarifário .....	83
5.1.3	Tecnologia de cobrança.....	93
5.2	Estabelecimento dos critérios de determinação das tarifas dos serviços de transporte ferroviário de passageiros.....	94
5.3	Consideração sobre custos e tarifas para cargas e a avaliação da aplicabilidade para passageiros .....	105
5.4	Consideração sobre os custos de operação e de investimento e os subsídios porventura necessários .....	110
5.4.1	Subsídios.....	110
5.4.2	Subsídios de transporte de passageiros – Benchmark Internacional .....	116
5.4.3	Repasse aos usuários: custos e subsídios .....	120
<b>6</b>	<b>APLICAÇÃO DO MODELO DE CÁLCULO PROPOSTO.....</b>	<b>123</b>
6.1	Apresentação da Planilha de Cálculo Tarifário .....	123
6.2	Simulação.....	145
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>165</b>

## **APRESENTAÇÃO**

O Termo de Cooperação Técnica nº 003/2013 (TCT 003), firmado entre a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) em dezembro de 2013, visando à realização de um estudo para subsidiar o aprimoramento do arcabouço regulatório do transporte ferroviário de passageiros sob jurisdição federal, é composto por nove Produtos.

O presente documento apresenta o resultado das atividades que integram os Relatórios 6A a 6D, referentes ao completo desenvolvimento do Produto 6 – Metodologia para definição do valor da tarifa do transporte ferroviário de passageiros.



# 1 INTRODUÇÃO

Preliminarmente, faz-se necessário um esclarecimento acerca dos ajustes realizados na estrutura do Produto 6, realizados de forma a facilitar a sua realização e a possibilitar a obtenção de melhores resultados.

De acordo com o Plano de Trabalho, o Produto foi estruturado com seis atividades, com abordagens específicas, como mostra o Quadro 1.

**Quadro 1 – Atividades do Produto 6 previstas no Plano de Trabalho do TCT ANTT nº 003/2013**

ATIVIDADES DO PRODUTO 6		ABORDAGEM DAS ATIVIDADES	
6.1	Definição e levantamento das informações de custos do serviço ferroviário	6.1.1	Definição das informações que comporão a base de dados
		6.1.2	Definição da forma de levantamento dos dados
6.2	Metodologia de identificação e mensuração dos impactos socioambientais	6.2.1	Metodologia de identificação e mensuração dos impactos socioambientais
		6.2.2	Definição das variáveis quantificáveis relacionadas aos benefícios e prejuízos
6.3	Análise de metodologias de determinação dos custos	6.3.1	Levantamento e comparação dos modelos metodológicos de determinação dos custos utilizados no Brasil e em outros países
		6.3.2	Consideração do trabalho sobre custos e tarifas para cargas e a avaliação da aplicabilidade para passageiros
		6.3.3	Consideração sobre o prêmio do seguro de responsabilidade civil
6.4	Metodologia proposta para a identificação dos custos	6.4.1	Metodologia de identificação dos custos dos serviços de transporte ferroviário de passageiros
		6.4.2	Identificação dos benefícios e prejuízos econômicos, sociais e ambientais decorrentes da implantação e operação do serviço
6.5	Critérios para a determinação das tarifas	6.5.1	Definição dos elementos componentes da política tarifária
		6.5.2	Determinação dos critérios de determinação das tarifas dos serviços de transporte ferroviário de passageiros
		6.5.3	Consideração sobre os custos de operação e de investimento e os subsídios porventura necessários
6.6	Aplicabilidade às delegações vigentes de serviços	--	(simulação de aplicação do modelo proposto)

Fonte: adaptado do Plano de Trabalho do TCT ANTT nº 003/2013.

Analisando-se a sequência prevista para essas atividades, observou-se que ela não acompanhava a lógica do seu desenvolvimento. Algumas abordagens previstas também não correspondiam aos assuntos que deveriam ser tratados na atividade específica. Tomando-se o cuidado de atender a todas as demandas do Produto, eliminando-se qualquer risco de prejuízo aos resultados desejados e esperados,

procedeu-se a um rearranjo das atividades e de suas abordagens, chegando-se à estrutura mostrada no Quadro 2, onde se faz constar a correspondência entre as posições das atividades e abordagens anteriores e as adotadas no estudo.

**Quadro 2 – Nova estrutura do Produto 6 e sua correspondência com a prevista no Plano de Trabalho do TCT ANTT nº 003/2013**

ATIVIDADES DO PRODUTO 6			ABORDADEM DAS ATIVIDADES			RELATÓRIO PREVISTO NO PLANO DE TRABALHO
anterior	adotada		anterior	adotada		
6.3	6.1	Análise de metodologias de determinação de custos	--	6.1.1	Conceitos	--
			6.3.1	6.1.2	Levantamento e comparação de modelos metodológicos de determinação dos custos utilizados no Brasil e em outros países	6B, 6C e 6D
6.1	6.2	Metodologia preliminar para a identificação dos custos	6.4.1 e 6.1.1	6.2.1	Metodologia de identificação dos custos dos serviços e definição das informações que comporão a base de dados	6B, 6C e 6D e 6A, 6B e 6C
			6.1.2	6.2.2	Definição da forma de levantamento dos dados	6A, 6B e 6C
			6.3.3	6.2.3	Consideração sobre o prêmio do seguro de responsabilidade civil	6B, 6C e 6D
6.2	6.3	Metodologia de identificação e mensuração dos impactos socioambientais	6.4.2	6.3.1	Identificação dos benefícios e prejuízos econômicos, sociais e ambientais decorrentes da implantação e operação do serviço	6B, 6C e 6D
			6.2.1	6.3.2	Metodologia de identificação e mensuração dos impactos socioambientais	6A, 6B e 6C
			6.2.2	6.3.3	Definição das variáveis quantificáveis relacionadas aos benefícios e prejuízos	6A, 6B e 6C
6.5	6.4	Critério para a determinação das tarifas	6.5.1	6.4.1	Definição dos elementos componentes da política tarifária	6C e 6D
			6.5.2	6.4.2	Apresentação dos critérios de determinação das tarifas dos serviços de transporte ferroviário de passageiros	6C e 6D
			6.3.2	6.4.3	Consideração sobre custos e tarifas para cargas e a avaliação da aplicabilidade para passageiros	6B, 6C e 6D
			6.5.3	6.4.4	Consideração sobre os custos de operação e de investimento e os subsídios porventura necessários	6C e 6D
6.4	6.5	Metodologia de cálculo tarifário proposta	6.4	6.5	(planilha proposta)	6B, 6C e 6D
6.6	6.6	Aplicabilidade do modelo proposto	6.6	6.6	(simulação de aplicação da planilha proposta)	6C e 6D

Fonte: adaptado do Plano de Trabalho do TCT ANTT nº 003/2013.

Portanto, com fundamento no acima exposto, este relatório compreende as



seguintes atividades:

- 6.1 Análise de metodologias de determinação de custos.
- 6.2 Metodologia preliminar para a identificação dos custos.
- 6.3 Metodologia de identificação e mensuração dos impactos socioambientais.
- 6.4 Critério para a determinação das tarifas.
- 6.5 Metodologia de cálculo tarifário proposta.
- 6.6 Aplicabilidade do modelo proposto.



## **2 ANÁLISE DE METODOLOGIAS DE DETERMINAÇÃO DE CUSTOS**

Este item aborda os conceitos necessários ao entendimento do estudo, o levantamento e a comparação dos modelos metodológicos de determinação dos custos utilizados no Brasil e em outros países, e a consideração sobre custos e tarifas para cargas com a avaliação de sua aplicabilidade para o transporte de passageiros.

### **2.1 Conceitos**

Os conceitos aqui apresentados são baseados em Pereira (1999) e dizem respeito aos custos e despesas, tarifa, subsídio, política tarifária, cálculo tarifário e sistema tarifário.

#### **2.1.1 Custos e despesas**

De acordo com Holanda (1975 apud Pereira, 1999), custo é todo sacrifício feito para produzir determinado bem, desde que seja possível atribuir-lhe um valor monetário. Para Leone (1981 apud Pereira, 1999), custo é um gasto relativo ocorrido no momento da utilização dos fatores de produção (bens e serviços) para fabricação de um produto ou execução de um serviço.

Já despesa, segundo essa mesma fonte, é um bem ou serviço consumido direta ou indiretamente para obtenção de receitas. Gouveia (1976 apud Pereira, 1999) acrescenta que despesas são gastos desembolsados, ou previstos, necessários ao desenvolvimento de suas operações.

#### **2.1.2 Tarifa**

Para utilizar um serviço público realizado por uma empresa, sob concessão ou permissão do poder público, o usuário necessita pagar uma tarifa. Logo, a tarifa pode ser entendida como um valor determinado pelo poder concedente por serviços prestados à população.

Apesar de ser consagrado o entendimento de que as tarifas deveriam cobrir os custos do serviço, neles incluídos uma parcela que remunerasse o investimento realizado, a tarifa não pode ser considerada um indicador do custo do serviço por passageiro. Isto porque ela é função de uma decisão política do poder concedente,

ou seja, pode até não cobrir todos os custos dos fatores de produção, desde que o poder concedente cubra a diferença.

### **2.1.3 Subsídio**

Um dos principais problemas enfrentados mundialmente pelos sistemas de transportes urbanos sobre trilhos (TUST), inclusive os brasileiros, é a incapacidade de esses sistemas gerarem internamente receitas para cobrirem seus custos totais, necessitando que o governo transfira recursos para cobrir esse déficit. Chama-se a isto de subsídio.

Podem-se citar alguns motivos que justificam a transferência de recursos do governo para a modalidade ferroviária: de natureza político-social e que dizem respeito ao desejo da sociedade, por meio de seus governos, de interferir no processo de transferência de renda, subsidiando serviços considerados essenciais e de amplo uso pelas comunidades de extratos de rendas inferiores; de ordem econômica e resultante do fato dos sistemas de transportes sobre trilhos gerarem economias externas para outros setores ou subsetores de atividades.

### **2.1.4 Política tarifária**

A política tarifária pode ser entendida como atos políticos que visem à fixação de objetivos e de impactos políticos, sociais, econômicos e financeiros que se deseja obter por meio de um sistema tarifário, e a consequente definição do valor a ser cobrado pelo serviço.

Em geral, são estabelecidos como objetivos da política tarifária:

- a) orientar fluxo de passageiros de maneira economicamente otimizada (objetivo econômico);
- b) equilibrar, no todo ou parcialmente, as despesas operacionais com as receitas tarifárias (objetivo comercial); e
- c) desempenhar um papel social "redistributivo" (objetivo social).

No entanto, como é praticamente impossível alcançar esses três objetivos ao mesmo tempo, na prática, a política tarifária baseia-se em restrições ou limitações impostas por condições econômicas, sociais e políticas do passado e pelas tendências do momento. Por conseguinte, é difícil mudar o nível dos preços, a arquitetura das tarifas, etc.

Quanto à definição das tarifas, deve-se considerar como serão distribuídos os custos de transporte entre os usuários do sistema, ou seja, se os custos serão divididos igualmente entre os passageiros ou se cada usuário irá pagar uma tarifa proporcional à distância percorrida. Também deve ser analisado como opção pelo poder público se cabe ou não a utilização de subsídio no caso específico, para oferecer uma tarifa social de valor menor que o custo real.

### **2.1.5 Cálculo tarifário**

O cálculo tarifário é o aspecto técnico da gestão tarifária e implica a posse informações sobre a demanda do sistema e o custo dos insumos necessários para produzir o serviço.

### **2.1.6 Sistema tarifário**

O sistema tarifário é composto por dois elementos básicos: os princípios tarifários e a estrutura tarifária. O primeiro elemento orienta o cálculo do preço de um trajeto simples: se será único ou proporcional à distância percorrida pelo usuário; e se será ou não cobrado um preço adicional quando for necessário um transbordo entre linhas e modos de transporte. O segundo elemento é composto pela oferta tarifária e pela arquitetura do sistema tarifário. A oferta diz respeito a quais tipos de títulos<sup>1</sup> serão vendidos (carnês, bilhetes, passe diário, passe semanal, etc.), enquanto a arquitetura consiste na descrição concreta do conjunto de tarifas e do valor relativo dos preços dos diversos títulos existentes.

## **2.2 Levantamento e comparação de modelos de determinação dos custos utilizados no Brasil e em outros países**

Objetivando a obtenção de exemplos de práticas capazes de auxiliarem na definição de uma metodologia para a determinação dos custos que integram a planilha tarifária para o transporte ferroviário de passageiros, foram realizadas pesquisas, particularmente, nos sites de empresas operadoras e órgãos gestores dos Estados Unidos da América, Canadá, Alemanha, Índia, Japão e Rússia, bem como das Regiões Metropolitanas de Nova Iorque, Toronto, Berlim, Délhi, Tóquio e Moscou. Observou-se que o material encontrado não tinha o conteúdo com o detalhamento neces-

---

<sup>1</sup> Título – comprovante do contrato de transporte com o usuário.

sário para atender ao objetivo do presente estudo, exceto, de certa forma, quanto ao relativo à empresa americana Amtrak.

Quanto aos modelos utilizados no Brasil, a pesquisa envolveu a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e sistemas metroviários de algumas regiões metropolitanas. A metodologia utilizada pela ANTT diz respeito ao transporte ferroviário de cargas e sua análise é apresentada em item especificamente dedicado ao assunto. As informações referentes às RMs dizem respeito aos sistemas de metrô de São Paulo, Rio de Janeiro e Porto Alegre, e aos operados pela Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU). Somente a pesquisa sobre a RM de Porto Alegre foi realizada por meio de contato direto com a empresa responsável, ou seja, a Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S.A. (Trensurb), para as demais RMs a pesquisa foi realizada no material disponibilizado nos respectivos sites. Sobre a RM do Rio de Janeiro não foram encontradas informações. Nos demais casos, as informações encontradas não puderam servir de parâmetro para o presente estudo, em função da falta de detalhes.

Em se tratando de custos, via de regra, as informações obtidas nos sites e relatórios das companhias ferroviárias não têm o detalhamento e a qualidade suficientes e desejáveis para oferecerem subsídio ao presente estudo. Contudo, pela apresentação dos itens a seguir, pode-se observar que elas não diferem muito das informações obtidas diretamente da Trensurb, o que mostra a dificuldade para se estudar o assunto a partir de exemplos de aplicação em sistemas existentes.

## **2.2.1 Modelos de determinação dos custos utilizados no Brasil**

Como acima colocado, as informações relativas ao transporte de cargas sob a competência da ANTT estão apresentadas e analisadas em item específico. Já as informações obtidas sobre a determinação de custos dos sistemas metroviários pesquisados não foram suficientes para servirem de modelo para o presente estudo e são aqui apresentadas apenas como resultado das pesquisas realizadas.

### **2.2.1.1 Companhia do Metropolitano de São Paulo**

De acordo com Metrô (2015), o custo dos serviços prestados pela Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô) é enquadrado basicamente em quatro grupos: mão de obra, materiais, gastos gerais e depreciação.

No ano de 2015, 83,4% do total dos custos concentraram-se nos grupos de mão de obra e gastos gerais. As principais rubricas desses grupos são:

- a) mão de obra;
- b) remuneração dos empregados;
- c) férias a pagar;
- d) encargos sociais (INSS, FGTS e 13º salário);
- e) gastos gerais;
- f) energia elétrica;
- g) limpeza e higiene; e
- h) participação dos empregados no resultado.

O Metrô de São Paulo não disponibiliza a metodologia de determinação desses custos.

### **2.2.1.2 Companhia Brasileira de Trens Urbanos**

A CBTU opera sistemas de transporte de passageiros sobre trilhos nos Municípios do Recife/PE, Belo Horizonte/MG, Natal/RN, João Pessoa/PB e Maceió/AL. O custo dos serviços prestados é agrupado em quatro estruturas, a constar (CBTU, 2015):

- a) pessoal e encargos;
- b) concessionárias;
- c) serviços de terceiros; e
- d) materiais.

Destes, segundo a mesma fonte, os grupos de pessoal e encargos e de serviços de terceiros, no ano de 2015, juntos, corresponderam a 89% de todo o custo dos serviços prestados pela Companhia, que vem registrando sucessivos déficits operacionais com as tarifas praticadas atualmente.

A CBTU mantém tarifas sociais em seus sistemas há anos. Em Recife e Belo Horizonte o valor de uma passagem de ônibus é ao menos 75% maior do que os valores praticados pelos trens e metrô operados pela CBTU. Em João Pessoa, Maceió e Natal a diferença é ainda maior, chegando a passagem do transporte coletivo urbano por ônibus a custar até 600% a mais do que o valor cobrado pela CBTU.

O critério para determinação das tarifas não é disponibilizado no site da Companhia, porém, nas informações constantes do seu Relatório de Administração de 2015 (CBTU, 2015), observa-se que os fatores político-sociais possuem grande in-

fluência na determinação da tarifa e no repasse dos custos aos passageiros.

### **2.2.1.3 Trensurb**

A Trensurb, companhia ligada ao Governo Federal, opera o transporte metropolitano sobre trilhos na região metropolitana de Porto Alegre/RS. A empresa trabalha com a seguinte estruturação de custos<sup>2</sup> (despesas totais):

- a) despesas com pessoal;
- b) despesas com viagens;
- c) serviços de terceiros;
- d) consumo de materiais;
- e) energia de tração;
- f) serviço de utilidade pública; e
- g) outras despesas.

A metodologia para definição desses valores não é disponibilizada pela empresa, porém é possível inferir que a mesma não busca cobrir os custos operacionais, sendo o valor da tarifa definido por um conjunto de variáveis político-sociais. No ano de 2015, as despesas da Companhia totalizaram em cerca de 100% acima das receitas auferidas no período.

### **2.2.2 Modelo de determinação dos custos utilizado pela Amtrak**

Em 2009, a Administração Ferroviária Federal (FRA) dos Estados Unidos desenvolveu uma metodologia para a determinação dos custos evitáveis e dos totalmente atribuídos às rotas da Amtrak. Custos evitáveis são aqueles que deixam de existir dentro de um prazo específico quando um serviço não é mais fornecido. Custos inteiramente atribuídos são os custos totais de exploração de uma rota, incluindo as despesas de operação, marketing, gerais e administrativas e os custos de capital. A metodologia, atualizada em 2013, enfrentou desafios na atribuição dos custos compartilhados que não podem ser diretamente ligados aos trens de forma individual, na divisão dos custos de alto nível, tais como despesas gerais e administrativas, na estimativa e atribuição dos custos de capital e na estimativa dos custos evitáveis, considerando-se o fato de que muitos desses custos são compartilhados por diferentes atividades (FRA, 2009).

---

<sup>2</sup> Informações repassadas diretamente pela empresa ao LabTrans.



A atribuição dos custos totalmente atribuídos às rotas seguiu três critérios:

- a) identificação e atribuição de custos diretos e indiretos: alguns dos custos operacionais, normalmente de pessoal e material, são gerados diretamente, e, portanto, podem ser identificados exclusivamente com o produto ou o serviço específico. Outros são gerados por atividades de serviços, tais como as administrativas, e só podem ser indiretamente associados a produtos ou a serviços. Os custos indiretos são normalmente agrupados e atribuídos por meio da utilização de estatísticas que representam uma estimativa razoável da relação entre a produção e o tamanho da despesa em questão;
- b) opção de contabilidade de custos: atribuição dos custos das atividades de serviço às atividades de produção – em sistemas de contabilidade gerencial das fábricas, os custos dos departamentos de serviços internos, cujas atividades não estão diretamente relacionadas aos produtos individuais, geralmente são atribuídos aos departamentos de produção, cujos custos totais são atribuídos aos diferentes produtos para venda aos clientes;
- c) reconhecimento da variabilidade do custo: quando se vai usar informações de custo de um produto, deve-se fazer uma distinção entre os custos que variam diretamente com o volume de produção e aqueles que são fixos ao longo de certos intervalos de produção.

No conjunto dos custos evitáveis e dos totalmente atribuíveis, têm-se os custos fixos, os evitáveis e os mistos. Conforme já mencionado, os custos cem por cento eliminados para uma rota particular, no caso de essa rota ser desativada, são classificados como evitáveis. Os custos que permanecem mesmo que qualquer rota seja desativada são classificados como fixos. Aqueles que se encontram entre os completamente fixos ou evitáveis, constituídos por partes fixas e partes evitáveis, são considerados mistos.

Tais custos podem ser determinados de forma direta, por análises estatísticas, ou por análises mais profundas e detalhadas que podem envolver um julgamento de profissionais capacitados. A metodologia adotada para estimar esses custos agrupa-os em categorias de custo ou "famílias", formadas com base em semelhanças de custos e atividades. A título de exemplo, o Quadro 3 apresenta a estrutura e o detalhamento dessas famílias de custos adotadas pela Amtrak.

**Quadro 3 – Resumo da abordagem por famílias para estimar os custos evitáveis e os totalmente atribuídos às rotas da Amtrak**

(continua)

Número da Família	Família	Número da Subfamília	Subfamília	Abrangência	Número da Subcategoria	Subcategoria	Tipo/Forma de determinação
100	Manutenção da Via (MoW)	A Família MoW relaciona-se com a construção e manutenção dos ativos ferroviários fixos, organizados segundo o serviço e o tipo de trabalho realizado. Obs.: o método de atribuição de custos segundo as cinco subfamílias MoW mostradas abaixo foi substituído, em maio de 2013, pela atribuição de despesas baseada em regiões geográficas específicas. Os centros de custo MoW foram, então, reorganizados em oito subfamílias, sendo sete geográficas e a subfamília MoW Suporte, que permaneceu por alocar os custos independentemente da localização.					
		101	MoW Pista	Trabalhos de manutenção de ativos de vias ao longo do trecho específico, incluindo a plataforma da via, trilhos, dormentes, lastro e passagens em nível.	101_0	MoW Pista - Geral	Custo misto/análise detalhada
		102	MoW Comunicação & Sinalização (C&S)	Manutenção dos ativos de C&S incluindo a manutenção de sistemas de comunicação, os sistemas de bloqueio de trem, a sinalização e a manutenção relacionada às comunicações das edificações, linhas, etc.	102_0	MoW Comunicação & Sinalização - Geral	Custo fixo/direta
		103	MoW Tração Elétrica	Sistemas de propulsão elétrica, trabalhos de manutenção de ativos de transmissão elétrica. Esses ativos incluem a catenária e aparelhos de apoio, sistemas de transmissão entre as usinas e a rede, subestações de energia ao longo do corredor, e as instalações que abrigam esses sistemas. Os custos operacionais incluem salários e benefícios para diretores e despachantes de carga.	103_0	MoW Tração Elétrica - Geral	Custo misto/análise detalhada
		104	MoW Pontes e Edificações	Trabalhos de manutenção de ativos físicos, incluindo túneis, pontes, bueiros, viadutos rodoviários, sinalização, instalações para os empregados que executam manutenção da via, e edifícios de escritórios para o pessoal administrativo. Os custos de manutenção de estações estão excluídos na Subfamília Estações da Família Operações de Transporte (OPS).	104_0	MoW Pontes e Edificações - Geral	Custo fixo/direta
		105	MoW Suporte	Atividades gerais de apoio, que dão suporte a todas ou a algumas das outras Subfamílias MoW. Essas atividades incluem: gestão e supervisão; treinamento; aquisições e controle de material de oficinas; funcionamento, instalações elétricas e recuperação de trens; trabalho de apoio a projetos de capital específicos; e atividades relacionadas.	105_0	MoW Suporte - Geral	Custo fixo/direta
200	Manutenção de Equipamentos (MoE)	Manutenção do material rodante, incluindo locomotivas, carros de passageiros e outros equipamentos. Manutenção operacional, incluindo a manutenção de inspeção entre cada partida, manutenção preventiva e programada, reparos em material danificado ou com defeitos mecânicos, bem como programas de capital, incluindo revisões e renovações de componentes que estendem a vida útil dos ativos.					
		201	MoE Inspeção e Teste	Limpeza, inspeções e reparos menores em trens antes de cada partida e também em trânsito, incluindo os serviços terceirizados.	201_0	MoE Inspeção e Teste - Geral	Custo misto/análise estatística
		202	Manutenção de Locomotiva	Manutenção de motores diesel e locomotivas elétricas. Inclui manutenção preventiva e quando necessário devido a falhas de locomotivas, defeitos mecânicos, danos causados por congelamento e outros danos.	202_0	Manutenção de Locomotiva - Geral	Custo misto/análise estatística

**Quadro 3 – Resumo da abordagem por famílias para estimar os custos evitáveis e os totalmente atribuídos às rotas da Amtrak**

(continuação)

Número da Família	Família	Número da Subfamília	Subfamília	Abrangência	Número da Subcategoria	Subcategoria	Tipo/Forma de determinação
200	Manutenção de Equipamentos (MoE)	203	Manutenção de Carro	Manutenção de carros, incluindo carros restaurante, leito e de bagagens. Inclui manutenção preventiva e quando necessário devido a falhas nos carros, defeitos, danos causados por congelamento e outros danos. Registra custos de trabalho e de materiais, tipo de trabalho realizado, bem como o número da unidade específica e o tipo de equipamento no qual o trabalho de manutenção foi executado.	203_0	Manutenção de Carro - Geral	Custo misto/análise estatística
		204	MoE Suporte	Inclui controle material, gerencial e administrativo, e outras atividades de apoio à manutenção de inspeção, manutenção e reparação do material rodante, e trabalho efetuado em várias oficinas mecânicas.	204_0	MoE Suporte - Geral	Custo misto/análise estatística
		205	MoE -Múltipla	Não se refere a uma atividade primária, mas a várias atividades relacionadas a outras subfamílias da Família MoE. Inclui serviço de recuperação, manutenção de locomotiva e manutenção de carro.	205_0	MoE -Múltipla - Geral	Custo misto/análise detalhada
		206	Manutenção de Trem de Alta Velocidade (HSR)	Todas as atividades relacionadas com a manutenção de equipamentos de transporte ferroviário de alta velocidade, incluindo manutenção do material rodante, recuperação, gestão e atividades de apoio. Inclui contratos com terceiros.	206_0	Manutenção de Trem de Alta Velocidade (HSR) - Geral	Custo evitável/direta
		207	Oficina	Grandes reparações e revisões de capital e produção de componentes de reparação. Manutenção de algum carro menor e locomotiva. Registra custos de trabalho e materiais, tipo de trabalho realizado, número de unidades específicas e tipos de equipamento no qual o trabalho foi realizado.	207_0	Oficina - Geral	Custo misto/análise detalhada
300	Operações de Transporte (OPS)	Envolve a operação dos trens de passageiros. Inclui o pessoal a bordo de comboios (maquinistas, condutores, atendentes de carro de jantar, etc.), carga e descarga de comboio no pátio, operações e gestão de estações, expedição de trem, atividades de ferrovias visitadas (compartilhamento), abastecimento de combustível e energia elétrica. A partir de 2012, a gestão e operação de estações, que até então constituía uma Família (Estações # 500), passou a constituir uma Subfamília da Família OPS.					
		301	Serviços de Bordo (OBS)	Serviços ao cliente a bordo dos trens de passageiros, incluindo alimentos e bebidas (F&B), entretenimento e serviços de carro leito. Inclui os custos de trabalho diretos e indiretos dos empregados que prestam esses serviços, custos de materiais e suprimentos, custos de operação, custos administrativos e gerais.	301_1	Equipagem	Custo evitável (LP)(*)/direta
					301_2	Suprimentos – Alimentos e Bebidas (F&B)	Custo evitável/direta
					301_3	Armazém/ Gerenciamento - Alimentos e Bebidas (F&B)	Custo misto/análise detalhada
					301_4	Suporte	Custo fixo/direta

**Quadro 3 – Resumo da abordagem por famílias para estimar os custos evitáveis e os totalmente atribuídos às rotas da Amtrak**

(continuação)

Número da Família	Família	Número da Subfamília	Subfamília	Abrangência	Número da Subcategoria	Subcategoria	Tipo/Forma de determinação
300	Operações de Transporte (OPS)	302	Condutores & Maquinistas (T&E)	Custos de pessoal de operação dos trens, denominado equipe da estrada: maquinistas e condutores (controladores dos trens). Os T&E estão ligados às bases de equipe. Uma base de equipe é uma base geográfica que recebe os manifestos e os relatórios resumo e executa tarefas administrativas; pode ser discriminada por serviço ou rota. Esta Subfamília consiste em duas subcategorias: equipagem e suporte. A equipagem é composta por equipes de estrada e seus supervisores imediatos, enquanto o suporte consiste na gestão e custos de supervisão.	302_1	Equipe	Custo evitável (LP)(*)/direta
					302_2	Suporte	Custo fixo/direta
		303	Pátio	Atividades que apoiam a operação do material rodante. Inclui a circulação de trens entre o pátio e a estação, carga e descarga dos trens, o movimento de equipamentos de e para instalações mecânicas, e os custos administrativos relacionados com a programação do material rodante e a supervisão das operações do pátio.	303_1	Pátio Direto (operações de serviços suburbanos)	Custo misto/análise estatística
					303_2	Circulação de Trens	Custo misto/análise estatística
					303_3	Circulação de Equipamentos	Custo misto/análise estatística
					303_4	Circulação de Trens & Equipamentos	Custo misto/análise estatística
		304	Combustível	Inclui apenas os custos do diesel para trens utilizados no transporte de passageiros.	304_0	Combustível - Geral	Custo evitável/direta
		305	Transporte -Múltiplo	Inclui várias atividades operacionais que são normalmente das Subfamílias T&E, OBS, Apoio ao Transporte, Estações e Pátio. Diz respeito a duas ou mais atividades em um nível que impede seu registro em cada uma das subfamílias.	305_0	Transporte -Múltiplo - Geral	Custo misto/análise detalhada
		306	Circulação de trem	Atividades associadas à movimentação de passageiros de terminal a terminal. Inclui a gestão de despacho de trem, sinalização ou operações de bloqueio, e conexão com serviço de ônibus. Inclui os escritórios do Centro Nacional de Controle Centralizado de Tráfego Eletrificado (CETC), Centro Nacional de Operações Centralizadas (CNOC), operadores de blocos em vários locais, e funcionários responsáveis pelo estabelecimento e aplicação de normas e regras de funcionamento.	306_0	Circulação de trem - Geral	Custo misto/-aAnálise detalhada
		307	Circulação de trem-ferrovia visitada	Serviços prestados pelas ferrovias de carga, incluindo acesso à infraestrutura, arrendamento ou locação de locomotivas de carga, combustível comprado, reparação de material rodante, serviços de sinalização, e os	307_0	Circulação de trem-ferrovia visitada - Geral	Custo misto/análise detalhada

**Quadro 3 – Resumo da abordagem por famílias para estimar os custos evitáveis e os totalmente atribuídos às rotas da Amtrak**

(continuação)

Número da Família	Família	Número da Subfamília	Subfamília	Abrangência	Número da Subcategoria	Subcategoria	Tipo/Forma de determinação
		307	Circulação de trem-ferrovia visitada	custos de estação. Também estão incluídos os pagamentos para ferrovias visitadas para agendamento de horários de partida e chegada.	307_0	Circulação de trem-ferrovia visitada - Geral	Custo misto/análise detalhada
300	Operações de Transporte (OPS)	308	Apoio ao Transporte	Supervisão e apoio ao funcionamento do serviço do trem de passageiros. Inclui os custos de superintendentes, capatazes de ferrovia, encarregados assistentes e outras atividades relacionadas com o transporte.	308_0	Suporte ao Transporte - Geral	Custo misto/análise detalhada
		309	Energia -Tração Elétrica	Custo de alimentação de trem eletrificado.	309_0	Energia -Tração Elétrica - Geral	Custo evitável/direta
		310	Estações	Inclui a emissão de bilhetes, atendimento nas salas da primeira classe, serviços de bagagem e portaria, serviços de correio, orientação aos usuários, limpeza e manutenção da estação, remoção de neve e gelo, representações a usuários, treinamento e supervisão de pessoal. Tem três subcategorias: (1) estação de rota; (2) estação compartilhada - com serviços suburbanos; e (3) estação compartilhada - sem serviços suburbanos. Estações de rota são aquelas que servem a uma única rota, estações compartilhadas servem várias rotas, sendo a subcategoria com serviços suburbanos usada para estações que servem a uma combinação de comboios da Amtrak e comboios da periferia urbana.	310_1	Estações - Rota	Custo misto/análise estatística
					310_2	Estações - Compartilhadas - com serviços suburbanos	Custo misto/análise estatística
					310_3	Estações - Compartilhadas - sem serviços suburbanos	Custo misto/análise estatística
400	Vendas & Publicidade	Envolve a venda de bilhetes. Inclui atividades de marketing, call centers para informações e reservas e outras atividades relacionadas a vendas, tais como pagamento de comissões e taxas para agente de viagens.					
		401	Vendas	Vendas, administração de vendas, serviços de agente de viagens e de conta comercial, incluindo gastos com comissões de agências de viagens e de cartões de crédito, e taxas de acesso ao sistema de transporte.	401_0	Vendas - Geral	Custo misto/análise detalhada
		402	Informações & Reservas	Serviços de reserva (para o público em geral e por intermédio de agências de viagens no exterior) e sistemas de serviços de informações. Custos das centrais de reserva de vendas, bem como os custos dos sistemas de informação necessários aos serviços de reserva.	402_0	Informações & Reservas - Geral	Custo misto/análise detalhada
		403	Publicidade	Serviços de marketing e apoio a vendas de passagens. Inclui pesquisa de mercado, relacionamento com clientes, publicidade em geral, publicidade telefônica, produção de calendários e promoções de vendas. Alguns esforços de marketing estão focados em rotas específicas.	403_0	Publicidade - Geral	Custo misto/análise detalhada
600	Geral & Administrativo (G&A)	Inclui atividades de gerenciamento de nível superior não intimamente associadas com uma determinada Família ou parte dos negócios. Isso inclui atividades executivas e gerenciais, salário da presidência, administrativas gerais, tais como finanças e recursos humanos da empresa. Atividades e transações relacionadas com empresas subsidiárias da Amtrak também estão na Família G&A.					
		601	Administração em	Relativa a funções gerenciais e administrativas que sejam consideradas.	601_0	Administração da	Custo fixo/direta

**Quadro 3 – Resumo da abordagem por famílias para estimar os custos evitáveis e os totalmente atribuídos às rotas da Amtrak**

(continuação)

Número da Família	Família	Número da Subfamília	Subfamília	Abrangência	Número da Subcategoria	Subcategoria	Tipo/Forma de determinação
			presarial	corporativas de grande alcance. Inclui despesas tais como o salário do presidente, despesas de escritório do inspetor geral e custos semelhantes que apóiam a missão global da Amtrak	601_0	Empresa - Geral	Custo fixo/direta
600	Geral & Administrativo (G&A)	602	Serviços centralizados	Serviços considerados de grande alcance. Esses serviços incluem os de informática, operações de folha de pagamento e recursos humanos. Custos de serviços centralizados representam serviços prestados aos empregados e beneficiando a todos, bem como às empresas que operam sob a abrangência corporativa da Amtrak.	602_0	Serviços centralizados - Geral	Custo fixo/direta
		603	Qualificação Gerencial & Serviços	Referente a atividades de alto nível, gerenciais e de suporte, relacionadas a um subconjunto do total da Amtrak. Embora semelhante às outras Subfamílias G&A, esta subfamília não suporta toda a operação, não podendo considerar toda a empresa.	603_0	Qualificação Gerencial & Serviços - Geral	Custo fixo/direta
		604	Cliente Direto (Non-NTS)	Relativa a funções de apoio apenas a clientes comerciais ou de serviços suburbanos, tais como contratos de gestão operacionais desses serviços, ativos imobiliários e outros tipos de apoio a clientes fora das operações ferroviárias da Amtrak.	604_0	Cliente Direto (Non-NTS) - Geral	Custo fixo/direta
		605	Subsidiária	A subfamília representa as cinco filiais da Amtrak.	605_0	Subsidiária - Geral	Custo misto/análise detalhada
700	Capital	Inclui encargos de capital - despesas de depreciação e juros. Os requisitos de capital (não amortizados) são calculados pela aplicação ao valor bruto de cada ativo físico atualmente registrado em livros de contabilidade e de uso da Amtrak ou mantidos para uso em seu serviço um fator de recuperação de capital anual (CRF) ou fator de amortização com base em um suposto tempo de vida útil do ativo e uma taxa adequada de retorno, ao total dos custos de aquisição iniciais para cada ativo. Onde $i$ denota a taxa de retorno e $T$ denota a vida útil do ativo, o CRF é calculado usando a seguinte equação: $CRF = i * (1 + i)^T / [(1 + i)^T - 1]$ Onde o custo de capital inicial de um ativo é $K$ , a fórmula encargo de capital (CC) para o ativo é: $CC = K * CRF$					
		701	Capital	(a mesma da família)	701_0	Capital - Geral	Custo misto/análise detalhada
800	Utilidades	Despesas de serviços públicos, incluindo gás, energia elétrica e água fornecida em vários terminais, estações e instalações de apoio					
		801	Utilidades	(a mesma da família)	801_0	Utilidades - Geral	Custo fixo/direta
900	Polícia, Meio	Diz respeito à proteção da rede e dos passageiros da Amtrak. Inclui o policiamento tradicional nas estações e no seu entorno, bem como a coordenação de segurança estratégica de outras agências federais, saúde e cumprimento da legislação ambiental, e ainda a segurança dos funcionários da Amtrak.					

**Quadro 3 – Resumo da abordagem por famílias para estimar os custos evitáveis e os totalmente atribuídos às rotas da Amtrak**

(conclusão)

Número da Família	Família	Número da Subfamília	Subfamília	Abrangência	Número da Subcategoria	Subcategoria	Tipo/Forma de determinação
	Ambiente & Segurança	901	Polícia	Relativa a funções de patrulhamento tradicionais de apoio a trens, instalações e direito de passagem ( <i>right-of-way</i> – ROW). As regionais/locais exercem as funções de policiamento na linha da frente, enquanto a Nacional coordena e dá suporte às operações por meio da rede Amtrak.	901_1	Nacional	Custo fixo/direta
					901_2	Regional/Local	Custo fixo/direta
900	Polícia, Meio Ambiente & Segurança	902	Estratégia de Segurança & Operações Especiais	Inclui o patrulhamento tradicional, inteligência e esforços de contra terrorismo em apoio aos trens, instalações e direito de passagem ( <i>right-of-way</i> – ROW); gerencia todos os projetos de capital e subsídios relacionados com operações de segurança, tais como a instalação de novas câmeras de segurança em túneis, pontes e linhas.	902_0	Nacional	Custo fixo/direta
		903	Meio Ambiente & Segurança	Diz respeito a atividades desenvolvidas para garantir e fiscalizar questões ambientais, de saúde e de segurança da Amtrak e seus funcionários. Essas atividades incluem a elaboração de relatórios e conformidade com requisitos de segurança do Estado e de agências federais, bem como a conformidade com as regulamentações ambientais.	903_0	Meio Ambiente & Segurança - Geral	Custo fixo/direta
999	Não Operacional	Trata-se de uma família virtual utilizada para despesas e receitas não operacionais, incluída no sistema em 2013.					
		991	Receita de Juros	Trata essencialmente da "receita", envolvendo várias contas de juros, recursos líquidos da venda de ativos e contas diversas de pequenas receitas.	--	--	--
		992	Despesa de Juros	Refere-se a despesas com juros sobre empréstimos e equipamentos, incluindo transações de <i>sale and leaseback</i> (venda e retroarrendamento).	--	--	--
		993	Contribuições de Capital	Esta Subfamília é usada para registrar as contribuições de capital dos governos federal e estadual. Os fundos envolvidos são utilizados para a aquisição de bens de capital e, portanto, não estão diretamente relacionados com os custos operacionais.	--	--	--

Fonte: adaptado de FRA (2009; 2016).

Nota:(\*) "LP", sigla inglesa para *Labor Protection*, refere-se à Proteção do Trabalho.

### **2.2.3 Comparação de modelos de determinação dos custos utilizados no Brasil e em outros países**

Como acima exposto, o resultado das pesquisas não possibilita a comparação entre os modelos metodológicos de determinação dos custos de serviços de transporte ferroviário de passageiros utilizados no Brasil e em outros países. Sobre a metodologia adotada pela Amtrak, observa-se que envolve não somente os serviços prestados, como também a infraestrutura ferroviária. Além disso, os custos são levantados com um detalhamento considerado excessivo para o presente estudo, uma vez que não há necessidade da sua completa segmentação para alocação na planilha tarifária. No entanto, trata-se de uma prática que pode servir de exemplo para a implantação de sistemas de controle de custos.

Assim sendo, a metodologia preliminar para a identificação dos custos, objeto do item 3, baseia-se, preponderantemente, na experiência dos profissionais que a desenvolveram.



### **3 METODOLOGIA PRELIMINAR PARA A IDENTIFICAÇÃO DOS CUSTOS**

Este item aborda a metodologia de identificação dos custos dos serviços de transporte ferroviário de passageiros e definição das informações que comporão a base de dados, a definição da forma de levantamento dos dados e a consideração sobre o prêmio do seguro de responsabilidade civil.

Neste trabalho, considerou-se como custo os valores resultantes da aplicação de modelos teóricos que incluem coeficientes técnicos e indicadores, estes coeficientes são obtidos a partir das séries históricas das despesas efetivamente realizadas.

#### **3.1 Metodologia de identificação dos custos dos serviços e definição das informações que comporão o banco de dados**

O modelo de cálculo dos custos abrange premissas sobre a formação de preços, de preço de equilíbrio, de políticas tarifárias e também de modicidade tarifária. O método ora apresentado tem base em dados e informações de caráter operacional, contábil e financeiro internos aos sistemas ferroviários em estudo.

Nos itens seguintes são apresentados o modelo final de cálculo do custo por passageiro (item 3.1.1), o detalhamento dos grupos de custo (item 3.1.2) e determinação da demanda equivalente (item 3.1.3).

##### **3.1.1 Modelo de cálculo do preço de equilíbrio econômico-financeiro**

O modelo de cálculo do preço que garante o equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços de transporte ferroviário baseia-se na determinação do custo por passageiro, dado por:

$$CPass_l = \frac{\sum_m CT_{l,m}}{\sum_m DEq_{l,m}} \quad (1)$$

Ou

$$CPass_l = \frac{\sum_{g,m} C_{g,l,m}}{\sum_m DEq_{l,m}} \quad (2)$$

Em que:

- CPass<sub>l</sub>**: Custo médio por passageiro da linha **I** (R\$/pass);
- CT<sub>l,m</sub>**: Custo total da linha **I** no mês **m** (R\$/mês);
- DEq<sub>l,m</sub>**: Demanda equivalente da linha **I** no mês **m** (pass/mês).
- C<sub>g,l,m</sub>**: Custo do grupo **g** da linha **I** no mês **m** (R\$/mês).

O custo por passageiro calculado corresponde à acomodação básica da linha (serviço convencional), que é aquela que representa a maioria dos deslocamentos observados. Seu valor é geralmente adotado como tarifa de linhas de pequena extensão (tarifa única).

Para linhas de longa distância, é comum a adoção do modelo tarifário por seccionamento. Nesses casos, o custo por passageiro deve ser calculado para cada uma das seções que compõe essa linha. Isso é feito por meio do **coeficiente de custo por passageiro**, que é dado por:

$$CCP_l = \frac{CPass_l}{Ext_l} \quad (3)$$

Em que:

- CCP<sub>l</sub>**: Coeficiente de custo por passageiro da linha **I** (R\$ /pass.kml<sup>3</sup>);
- CPass<sub>l</sub>**: Custo médio por passageiro da linha **I** (R\$/pass);
- Ext<sub>l</sub>**: Extensão da linha **I** (kml).

Dessa forma, o custo por passageiro de uma determinada seção da linha considerada pode ser obtido a partir de:

$$CPass_{s,l} = CCP_l \times Ext_{s,l} \quad (4)$$

Em que:

- CPass<sub>s,l</sub>**: Custo por passageiro da seção **s** da linha **I** (R\$/pass);
- CCP<sub>l</sub>**: Coeficiente de custo por passageiro da linha **I** (R\$ /pass.kml);
- Ext<sub>s,l</sub>**: Extensão da seção **s** da linha **I** (km).

<sup>3</sup> A unidade kml refere-se a quilômetros de linha.

O coeficiente de custo por passageiro é o indicador mais apropriado para comparação de preços entre diversas linhas, pois reduz o valor do custo por passageiro a uma unidade equivalente (um quilômetro).

### 3.1.2 Custo total

O custo total é composto pela soma de todos os custos incorridos no período de apuração. Esse custo foi dividido em duas partes e nove grupos, a seguir descritos.

#### 3.1.2.1 Custos variáveis

Custos variáveis são aqueles que dependem do nível de produção. No caso do transporte público, a produção é medida pelo percurso, que é a quantidade de quilômetros produzidos na linha em um determinado período, e, em última análise, pela quantidade de viagens programadas, já que a extensão da linha é constante no curto e no médio prazo (CRUZ, 1999). Correspondem às despesas de cada composição da frota programada com aqueles materiais que vão sendo consumidos enquanto ela está realizando as viagens programadas, ou seja, quando está em operação, e são expressos em R\$/km.

Segundo a mesma fonte, a sua característica mais importante é que se podem determinar **índices técnicos de consumo** (em quantidade/km), que consistem na quantidade do material consumido em cada quilômetro rodado, que é a unidade de produção de transporte. Seus valores correspondem a médias apropriadas em diversas situações reais de operação para cada tipo de tecnologia adotada para o veículo-padrão.

O cálculo do custo variável referente ao material *i* é dado pela seguinte expressão genérica:

$$CVar_i = PU_i \times IC_i \quad (5)$$

Em que:

- CVar<sub>i</sub>:** Custo variável referente ao material *i* (R\$/km);
- PU<sub>i</sub>:** Preço unitário do material *i* (R\$/unidade);
- IC<sub>i</sub>:** Índice de consumo do material *i* (unidades/km).

A descrição dos custos variáveis, aqueles referentes ao consumo de combustível e de lubrificantes, é apresentada nos itens seguintes.

#### 3.1.2.1.1 Grupo 1 – Custo de combustível

O consumo de combustível varia conforme a propulsão e a potência do veículo, o tipo de terreno, o espaçamento médio entre estações, a idade média da frota, as condições de manutenção dos veículos e até mesmo os hábitos do condutor. O combustível mais utilizado no transporte ferroviário é o óleo diesel, mas é crescente a adoção de tecnologias que consomem energia elétrica.

A determinação do índice de consumo de combustível é feita a partir de:

$$ICC_p = \frac{\sum_m AbC_{p,m}}{\sum_m PM_{p,m}} \quad (6)$$

Em que:

- ICC<sub>p</sub>**: Índice de consumo de combustível dos veículos de propulsão **p**<sup>4</sup> (litros/km ou kwh/km);
- AbC<sub>p,m</sub>**: Abastecimento de combustível dos veículos de propulsão **p** no mês **m** (litros/mês ou kwh/mês);
- PM<sub>p,m</sub>**: Percurso mensal dos veículos de propulsão **p** no mês **m** (km/mês).

#### 3.1.2.1.2 Grupo 2 – Custo de lubrificantes

Os lubrificantes que fazem parte do cálculo dos custos são os óleos do motor, da caixa de marcha e do diferencial, o fluido de freio e as graxas para rolamentos e chassis. A troca deve ser realizada após um determinado **percurso**, o que corresponde aos **ciclos de lubrificação**.

A determinação do índice de consumo de lubrificantes é a seguinte:

$$ICL_p = \frac{\sum_m AbL_{p,m}}{\sum_m PM_{p,m}} \quad (7)$$

---

<sup>4</sup> p = 1: propulsão a diesel; p = 2: propulsão elétrica

Em que:

- ICL<sub>p</sub>**: Índice de consumo de lubrificantes dos veículos de propulsão **p** (litros/km);
- AbL<sub>p,m</sub>**: Abastecimento de lubrificantes dos veículos de propulsão **p** no mês **m** (litros/mês);
- PM<sub>p,m</sub>**: Percurso mensal dos veículos de propulsão **p** no mês **m** (km/mês).

Alternativamente, pode-se determinar um índice de consumo para o conjunto dos lubrificantes, comum a todas as categorias de veículo, e que é equivalente ao consumo de óleo diesel, em litros/km, ou de energia elétrica, em kwh/km. A determinação desse índice é a seguinte:

$$ICEqL_p = \frac{\sum_m AbC_{p,m}}{\sum_m PM_{p,m}} \times \frac{\sum_m DL_{p,m}}{\sum_m DC_{p,m}} \quad (8)$$

Em que:

- ICEqL<sub>p</sub>**: Índice de consumo equivalente de lubrificantes dos veículos de propulsão **p** (litros de óleo diesel /km ou kwh/km);
- AbC<sub>p,m</sub>**: Abastecimento de combustível dos veículos de propulsão **p** no mês **m** (litros de óleo diesel /mês ou kwh/mês);
- DL<sub>p,m</sub>**: Despesa com lubrificantes dos veículos de propulsão **p** no mês **m** (R\$/mês);
- PM<sub>p,m</sub>**: Percurso dos veículos de propulsão **p** no mês **m** (km/mês).
- DC<sub>p,m</sub>**: Despesa com combustível dos veículos de propulsão **p** no mês **m** (R\$/mês).

### 3.1.2.1.3 *Custo variável total*

O custo variável total é dado por:

$$CVT_l = \sum_p [(ICC_p + ICEqL_p) \times PM_p \times PUC_p] \quad (9)$$

Em que:

**CVT:** Custo variável total (R\$/mês);

**ICC<sub>p</sub>:** Índice de consumo de combustível dos veículos de propulsão **p** (litros/km ou kwh/km);

**PM<sub>p</sub>:** Percurso mensal dos veículos de propulsão **p** (km/mês);

**ICEqL<sub>p</sub>:** Índice de consumo equivalente de lubrificantes dos veículos de propulsão **p** (litros de óleo diesel /km ou kwh/km);

**PUC<sub>p</sub>:** Preço unitário do combustível dos veículos de propulsão **p** (R\$/l ou R\$/kwh).

### 3.1.2.2 Custos fixos

Os custos fixos não variam de acordo com a produção, mas são incorridos ao longo de um período de tempo. Um exemplo são as despesas com os salários do pessoal de operação, manutenção e administração.

A descrição dos custos fixos é apresentada nos itens seguintes.

Deve-se destacar que os custos de pessoal foram incluídos como custo fixo, ao contrário do estabelecido para o transporte ferroviário de cargas (Manual de Custos Ferroviários – Sicof 2), uma vez que, para o transporte ferroviário de passageiros, optou-se por adotar a metodologia comumente utilizada para o transporte rodoviário e aquaviário de passageiros. Deste modo, torna-se possível a comparação de custos entre esses sistemas, o que não seria possível com a adoção da metodologia utilizada para o transporte ferroviário de cargas.

#### 3.1.2.2.1 Grupo 3 – Custo de capital

O grupo de custo de capital corresponde à depreciação e à remuneração dos ativos da operadora, conforme detalhado a seguir.

#### Grupo 3.1 – Custo de depreciação do capital

Depreciação, segundo a definição clássica da Contabilidade, é o decréscimo do valor venal de um bem devido à deterioração e à obsolescência, podendo ser de

natureza física, contábil ou financeira. No caso do transporte ferroviário, são considerados como bens depreciables as locomotivas ou carros tratores, os carros de passageiros e as máquinas, instalações e equipamentos.

No cálculo da depreciação anual dos veículos, são considerados três parâmetros, a saber:

- a) **vida útil** (em anos) é o período após o qual o veículo deve ser substituído por um novo;
- b) **valor residual** é o valor teórico do veículo após o final de sua vida útil, expresso em percentual do preço do veículo novo; e
- c) **modelo de depreciação** é a curva teórica representativa de sua desvalorização ao longo de sua vida útil.

O modelo de depreciação adotado é linear<sup>5</sup>, o que leva à seguinte expressão para o cálculo da depreciação anual:

$$DCI_a = \frac{PrN_a \times (1 - VR_a)}{VU_a} \quad (10)$$

Em que:

- DCI<sub>a</sub>**: Depreciação do capital investido no ativo **a** (R\$/ano);
- PrN<sub>a</sub>**: Preço do ativo **a** novo (R\$);
- VR<sub>a</sub>**: Valor residual do ativo **a** (%);
- VU<sub>a</sub>**: Vida útil do ativo **a** (anos).

Os valores de vida útil e de depreciação anual de cada ativo adotada pela ANTT é mostrada no Quadro 4. O valor residual dos ativos é considerado pela ANTT como sendo igual a zero.

No caso em que esses ativos, ou parte deles, não são próprios, os custos de depreciação correspondem aos valores dos aluguéis praticados.

---

<sup>5</sup> Artigo 4º da Resolução ANTT nº 4.540, de 19 de dezembro de 2014.

**Quadro 4 – Parâmetros de depreciação<sup>6</sup>**

Ativo	Vida útil (anos)	Depreciação anual (%)
Equipamentos de sinalização	10	10,00
Aparelhos e Equipamentos de Telecomunicações	10	10,00
Infraestrutura	35	2,85
Superestrutura	35	2,85
Locomotivas Novas	25	4,00
Locomotivas Usadas	12	8,33
Locomotivas Reforma Geral	8	12,50
Vagões	30	3,33
Vagões Reforma Geral	5	20,00
Carros de Passageiros	25	4,00
Equipamentos Rodantes Auxiliares	10	10,00
Esmerilhadora	10	10,00
Máquinas e Equipamentos	10	10,00
Instalações	10	10,00
Edifícios e Dependências	25	4,00
Veículos	5	20,00
Aeronaves	10	10,00
Móveis e Utensílios	10	10,00
Equipamentos Eletrônicos de Dados	5	20,00
Benfeitorias em Imóveis de Terceiros	25	4,00
Benfeitorias em Infraestrutura	16	6,25
Benfeitorias em Superestrutura	12	8,33
Benfeitorias em Locomotivas	8	12,50
Benfeitorias em Vagões	5	20,00
Benfeitorias em Equipamentos Rodantes Auxiliares	10	10,00
Benfeitorias em Máquinas e Equipamentos	10	10,00
Benfeitorias em Instalações	10	10,00
Benfeitorias em Edifícios e Dependências	25	4,00
Benfeitorias em Veículos	5	20,00
Sistema e aplicativos de software (intangível)	5	20,00

Fonte: Anexo da Resolução ANTT nº 4.540, de 19 de dezembro de 2014.

### **Grupo 3.2 – Custo de remuneração do capital**

A remuneração do capital investido corresponde ao lucro do operador (<sup>7</sup>),

<sup>6</sup> Como na Resolução ANTT nº 4.540, de 19 de dezembro de 2014, não consta o item “carros de passageiros reforma geral”, recomenda-se, por analogia, adotar os mesmos parâmetros do item “vagões reforma geral”.

<sup>7</sup> TRÂNSITO, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES – TTC. **Gerência do sistema de transporte público de passageiros**: acompanhamento econômico e administração tarifária. Brasília: EBTU, 1986. v.3.



sendo considerados no cálculo os veículos, as máquinas, instalações e equipamentos e ainda o estoque imobilizado no almoxarifado.

A remuneração anual do capital investido no ativo **a** é dada por:

$$RCI_a = CoRCI \times I_a \quad (11)$$

Em que:

- RCI<sub>a</sub>**: Remuneração do capital investido no ativo **a** (R\$/ano);
- CoRCI**: Coeficiente de remuneração sobre o capital investido (%);
- I<sub>a</sub>**: Investimento no ativo **a** (R\$/ano).

Sendo:

$$I_a = PrN_a - DCI_a \times Id_a \quad (12)$$

Em que:

- I<sub>a</sub>**: Investimento no ativo **a** (R\$/ano);
- PrN<sub>a</sub>**: Preço do ativo **a** novo (R\$);
- DCI<sub>a</sub>**: Depreciação do capital investido no ativo **a** (R\$/ano);
- Id<sub>a</sub>**: Idade do ativo **a** (anos).

O coeficiente de remuneração de capital investido é considerado como sendo, em princípio, igual a 12% ao ano. Embora essa taxa de remuneração, que represente o custo de oportunidade do capital, seja relativamente elevada (considerando-se as atuais expectativas de inflação), diversos outros estudos governamentais na área de planejamento de transportes tem adotado valor semelhante<sup>8</sup>. Ademais, deve-se considerar que o impacto da taxa de remuneração do capital investido é maior em estudos de viabilidade econômico-financeira de projetos, do que em estudos de análise tarifária (como é o presente caso). O preço do ativo novo deve ser orçado junto às empresas produtoras dos bens relacionados.

---

<sup>8</sup> ANTT (2007); ANTP, (1990); BRASIL (1996); FEESC (2006); CRICIUMATRANS (2006); LIMA (2008); PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS (2007); UFSC (2010).

### **Grupo 3 – Custo total de capital**

O custo total de capital é dado por:

$$CTC = \frac{1}{12} \times \sum_a (DCI_a + RCI_a) \quad (13)$$

Em que:

- CTC:** Custo total de capital (R\$/mês);  
**DCI<sub>a</sub>:** Depreciação do capital investido no ativo **a** (R\$/ano);  
**RCI<sub>a</sub>:** Remuneração do capital investido no ativo **a** (R\$/ano).

#### **3.1.2.2.2 Grupo 4 – Custo de pessoal**

O custo de pessoal corresponde ao valor dispendido pela operadora com salários, incluindo pensões, encargos sociais e benefícios com o pessoal de operação, de administração, de manutenção e de direção.

Entre as funções pertencentes a essas categorias estão as seguintes<sup>9</sup>:

- a) pessoal de operação – gerente de operações, gerente de segurança viária, tripulação (equipagem), manobrista (operações de pátio) e frentista de posto de combustível;
- b) pessoal de administração – gerente administrativo, gerente financeiro, gerente da CCO, contador, auxiliar de contabilidade, tesoureiro, auxiliar de tesouraria, auxiliar de escritório, chefe de estação, motorista e auxiliar de diretoria, controlador de operação e controlador de sinalização;
- c) pessoal de manutenção – chefe de oficina, mecânico, auxiliar de mecânica e servente de oficina;
- d) pessoal de direção – diretor presidente, diretor de engenharia e operações, diretor administrativo-financeiro e conselheiro administrativo.

Deve ser levantada mensalmente a despesa total com a folha de pagamento, já incluídos os devidos encargos (folha bruta) e contemplando também os pensionistas, assim como eventuais benefícios oferecidos aos empregados, como vale trans-

---

<sup>9</sup> A lista de profissionais envolvidos é exemplificativa, uma vez que é elevada a quantidade de funções existentes.

porte, vale alimentação e uniforme, entre outros. Devem ser levantados, também, todos os pagamentos feitos a título de pró-labore, referente à remuneração de diretoria.

O custo de pessoal é obtido por meio de:

$$CPess = \sum_c (CCP_c \times QF_c \times VSM) \quad (14)$$

Em que:

**CPess:** Custo de pessoal (R\$/mês);

**CCP<sub>c</sub>:** Coeficiente de custo do pessoal da categoria **c**<sup>10</sup> (salários mínimos/funcionário.mês);

**QF<sub>c</sub>:** Quantidade de funcionários da categoria **c** (funcionários).

**VSM:** Valor do salário mínimo nacional vigente (R\$)<sup>11,12</sup>.

O coeficiente de custo de pessoal é dado por:

$$CCP_c = \frac{\sum_m (DFPB_{c,m} + DPBen_{c,m})}{\sum_m (QF_{c,m} \times VSM_m)} \quad (15)$$

Em que:

**CCP<sub>c</sub>:** Coeficiente de custo do pessoal da categoria **c** (salários mínimos/funcionário.mês);

**DFPB<sub>c,m</sub>:** Despesa com a folha de pagamento bruta (salário + encargos sociais) da categoria **c** no mês **m** (R\$/mês);

**DBen<sub>c,m</sub>:** Despesa com benefícios aos funcionários da categoria **c** no mês **m** (R\$/mês);

<sup>10</sup> Para c=1: pessoal de operação; para c=2: pessoal de administração; para c=3: pessoal de manutenção; para c=4: pessoal de direção.

<sup>11</sup> Salário mínimo nacional estabelecido pela legislação.

<sup>12</sup> Foi adotado como referência o salário mínimo por ter abrangência nacional; entretanto, em certos casos é possível que essa referência promova distorções no médio prazo, considerando, por exemplo, que seus reajustes não necessariamente seguem a inflação, sendo um instrumento de política governamental. Tendo isto em consideração, pode-se considerar a adoção de outro indicador específico do sistema que apresente, em série histórica, menores distorções, como por exemplo, o salário básico de maquinista.

**QF<sub>c,m</sub>:** Quantidade de funcionários da categoria **c** no mês **m** (funcionários).

**VSM<sub>m</sub>:** Valor do salário mínimo nacional vigente do mês **m** (R\$).

### 3.1.2.2.3 Grupo 5 – Custos de manutenção

O custo de manutenção refere-se às despesas com substituição de peças e acessórios, com materiais diversos e com eventuais serviços de terceiros em seu fornecimento e não considera as despesas com pessoal (Grupo 4). Os conjuntos de custos de manutenção<sup>13</sup> aqui considerados são os seguintes:

- a) locomotivas ou carro trator – revisões programadas ou corretivas;
- b) carros de passageiros – revisões programadas e corretivas;
- c) sistemas de sinalização e telecomunicação;
- d) via permanente;
- e) instalações – estações, administração e oficinas.

O custo de manutenção, excetuando-se o de pessoal, é determinado através de:

$$CMan = \frac{PCPN}{100} \times \sum_c CCM_c^{14} \quad (16)$$

Em que:

**CMan:** Custo de manutenção (R\$/mês);

**CCM<sub>c</sub>:** Coeficiente de custo de manutenção do conjunto **c** (%);

<sup>13</sup> Em relação aos custos e despesas com manutenção de via permanente e sinalização, caso estes sejam de responsabilidade do operador e o mesmo possua pessoal próprio para tal finalidade, as despesas devem ser consideradas em *custo de pessoal*; caso a operadora contrate alguma empresa terceirizada para isso, as despesas devem ser consideradas em *custo de terceiros*; e caso estas despesas estejam incluídas nas despesas com direito de passagem e tráfego mútuo, elas devem ser consideradas nestas rubricas.

<sup>14</sup> O indicador utilizado para a determinação dos custos é a **composição padrão**, formada por uma locomotiva ou um carro trator, mais a quantidade média de carros de passageiros por viagem, e cujo valor de aquisição é PCPN.

**PCPN:** Preço da composição padrão nova (R\$/veículo)<sup>15</sup>.

O indicador utilizado para a determinação dos custos de manutenção, entre outros, é o valor de aquisição da **composição padrão**, formada por uma locomotiva ou um carro trator, mais a quantidade média de carros de passageiros por locomotiva ou carro trator, obtido a partir de:

$$PCPN = \frac{\sum_t PrLN_t + \sum_p PrCN_p}{FrL} \quad (17)$$

Em que:

**PCPN:** Preço da composição padrão nova (R\$/veículo);

**PrLN<sub>t</sub>:** Preço da locomotiva ou carro trator novo do tipo **t** (R\$);

**PrCN<sub>p</sub>:** Preço do carro de passageiros novo do tipo **p** (R\$);

**FrL:** Frota total de locomotivas ou carros trator (R\$/veículo).

O levantamento dos preços das composições novas deve ser realizado por incidir no cálculo dos custos fixos, pois a determinação de uma série de custos é associada a estes valores, como a depreciação, a remuneração do capital investido e aqueles de manutenção.

Através do levantamento sistemático, mês a mês, dos valores das composições novas junto aos fornecedores, é possível a atualização periódica do PCPN com base nos valores de mercado, incluindo, desta forma, possíveis variações como os custos de transporte do local de produção ao local de destino, a customização do material rodante e a variação do dólar, entre outros.

Algumas distorções podem ser verificadas nesse processo, como por exemplo a possível diferença entre o preço de aquisição de composições em maior escala e da aquisição de apenas uma unidade ou a saída de linha de algum modelo. No primeiro caso citado, quando possível, devem ser levantadas as notas fiscais de

---

<sup>15</sup> O valor do PCPN foi utilizado como indicador à semelhança dos modelos adotados para o transporte rodoviário e aquaviário de passageiros. A análise das séries históricas pode levar à alteração deste indicador por outro mais apropriado (maior correlação). O levantamento dos dados para formação de série histórica deve ser permanente; no cálculo de cada coeficiente devem ser computados todos os dados já levantados e tratados estatisticamente. O constante acompanhamento/tratamento desses dados possibilitará a diminuição do intervalo de confiança (limites superior e inferior) de cada coeficiente.

aquisição das composições novas por ventura adquiridas, o que na série histórica tende a amenizar as possíveis distorções. Já no que se refere à saída de linha de algum modelo que ainda esteja em operação, deve-se buscar a correção dos valores pelo da composição mais próxima ao modelo em utilização.

O coeficiente de custo de manutenção é determinado a partir de:

$$CCM_c = 100 \times \frac{\sum_m DM_{c,m}}{\sum_m PCPN_m} \quad (18)$$

Em que:

**CCM<sub>c</sub>**: Coeficiente de custo de manutenção do conjunto **c** (%);

**DM<sub>c,m</sub>**: Despesas com manutenção do conjunto **c** no mês **m** (R\$/mês)<sup>16</sup>;

**PCPN<sub>m</sub>**: Preço da composição padrão nova no mês **m** (R\$/veículo).

#### 3.1.2.2.4 Grupo 6 – Custo de administração

Os custos administrativos correspondem aos serviços auxiliares à atividade-fim, como contabilidade, tesouraria, administração de pessoal, vigilância, assessoria jurídica e comercialização, entre outros, não incluindo as de pessoal. Incluem-se água, energia elétrica, telefone, informática, material de expediente, aluguéis, manutenção e conservação de máquinas, instalações e equipamentos de escritório, recrutamento, seleção e treinamento de pessoal, seguros e serviços de terceiros. Os custos mensais são determinados através de:

$$CAG = \frac{CCA \times PCPN}{100} \quad (19)$$

Em que:

**CAG**: Custos administrativos gerais (R\$/mês);

**CCA**: Coeficiente de custos administrativos (%);

**PCPN**: Preço da composição padrão nova (R\$/veículo).

<sup>16</sup> A criação de uma série histórica permitirá à Agência estabelecer os padrões ótimos (médias, desvios padrão e intervalos de confiança) e assim identificar os *outliers*, ou seja, as informações que se situam fora desses padrões.

Deve-se destacar que se adotou como indicador o preço da composição padrão nova, à semelhança do utilizado no cálculo dos custos de sistemas rodoviários de passageiros.

O coeficiente de custos administrativos é determinado a partir de:

$$CCA = 100 \times \frac{\sum_m DAG_m}{\sum_m PCPN_m} \quad (20)$$

Em que:

**CCA:** Coeficiente de custos administrativos (%);

**DAG<sub>m</sub>:** Despesas administrativas gerais no mês **m** (R\$/mês);

**PCPN<sub>m</sub>:** Preço da composição padrão nova no mês **m** (R\$/veículo).

#### **3.1.2.2.5 Grupo 7 – Custo de serviços de terceiros**

Este grupo considera o valor dispendido pela operadora com outros serviços de terceiros não alocados nos grupos anteriores. Inclui despesas referentes a direito de passagem, tráfego mútuo, entre outras.

Os custos mensais referentes aos serviços de terceiros são determinados por meio de:

$$CST = \frac{CCST \times PCPN}{100} \quad (21)$$

Em que:

**CST:** Custo de serviços de terceiros (R\$/mês);

**CCST:** Coeficiente de custo de serviços de terceiros (%);

**PCPN:** Preço da composição padrão nova (R\$/veículo).

Deve-se destacar que se adotou como indicador o preço da composição padrão nova, à semelhança do utilizado no cálculo dos grupos 5 e 6.

O coeficiente de custo de serviços de terceiros é determinado a partir de:

$$CCST = CCDP + CCTM + CCOST \quad (22)$$

Em que:

**CCST:** Coeficiente de custo de serviços de terceiros (%);

**CCDP:** Coeficiente de custo de direito de passagem (%);

**CCTM:** Coeficiente de custo de tráfego mútuo (%);

**CCOST:** Coeficiente de custo de outros serviços de terceiros (%).

O coeficiente de custo de direito de passagem é obtido por meio de:

$$CCDP = 100 \times \frac{\sum_m (DDP_m)}{\sum_m PCPN_m} \quad (23)$$

Em que:

**CCDP:** Coeficiente de custo de direito de passagem (%);

**DDP<sub>m</sub>:** Despesas com direito de passagem no mês **m** (R\$/mês);

**PCPN<sub>m</sub>:** Preço da composição padrão nova no mês **m** (R\$/veículo).

O cálculo do coeficiente de custo de tráfego mútuo é:

$$CCTM = 100 \times \frac{\sum_m (DTM_m)}{\sum_m PCPN_m} \quad (24)$$

Em que:

**CCTM:** Coeficiente de custo de tráfego mútuo (%);

**DTM<sub>m</sub>:** Despesas com tráfego mútuo no mês **m** (R\$/mês);

**PCPN<sub>m</sub>:** Preço da composição padrão nova no mês **m** (R\$/veículo).

Para determinação do coeficiente de custo de outros serviços de terceiros é utilizada a seguinte expressão:

$$CCOST = 100 \times \frac{\sum_m (DOST_m)}{\sum_m PCPN_m} \quad (25)$$



Em que:

**CCOST**: Coeficiente de custo de outros serviços de terceiros (%);

**DOST<sub>m</sub>**: Despesas com outros serviços de terceiros no mês **m** (R\$/mês);

**PCPN<sub>m</sub>**: Preço da composição padrão nova no mês **m** (R\$/veículo).

### 3.1.2.2.6 Grupo 8 – Receitas extratarifárias

Este grupo corresponde às receitas auferidas com aluguéis, arrendamentos, direito de passagem, tráfego mútuo, entre outros, e constituem custos negativos no sentido da modicidade tarifária. São determinadas através de:

$$RET = \frac{CRET \times PCPN}{100} \quad (26)$$

Em que:

**RET**: Receitas extratarifárias (R\$/mês);

**CRET**: Coeficiente de receitas extratarifárias (%);

**PCPN**: Preço da composição padrão nova (R\$/veículo).

Deve-se destacar que se adotou como indicador o preço da composição padrão nova, à semelhança do utilizado no cálculo dos grupos 5, 6 e 7.

O coeficiente de receitas extratarifárias é determinado a partir de:

$$CRET = 100 \times \frac{\sum_m RET_m}{\sum_m PCPN_m} \quad (27)$$

Em que:

**CRET**: Coeficiente de receitas extratarifárias (%);

**RET<sub>m</sub>**: Receitas extratarifárias no mês **m** (R\$/mês);

**PCPN<sub>m</sub>**: Preço da composição padrão nova no mês **m** (R\$/veículo).

### 3.1.2.2.7 Custo fixo total

O custo fixo total é dado por:

$$CFT = CTC + CPess + CMan + CAG + CST - RET \quad (28)$$

Em que:

- CFT<sub>f</sub>**: Custo fixo total (R\$/mês);
- CTC**: Custo total de capital (R\$/mês);
- CPess**: Custo de pessoal (R\$/mês);
- CMan**: Custo de manutenção (R\$/mês);
- CAG**: Custos administrativos gerais (R\$/mês);
- CST**: Custo de serviços de terceiros (R\$/mês);
- RET**: Receitas extratarifárias (R\$/mês).

### 3.1.2.3 Grupo 9 – Impostos e contribuições

Este grupo considera o valor dispendido pela operadora com os impostos e contribuições que incidem sobre a receita dos serviços prestados<sup>17</sup>. O cálculo deve ser feito segundo a seguinte expressão:

$$CIC = \frac{AL \times CT}{100 - AL} = \frac{AL \times (CVT + CFT)}{100 - AL} \quad (29)$$

Em que:

- CIC**: Custo de impostos e contribuições (R\$/mês);
- CT**: Custo total (R\$/mês);
- CVT**: Custo variável total (R\$/mês);
- CFT**: Custo fixo total (R\$/mês);
- AL**: Soma das alíquotas dos impostos e contribuições que incidem sobre o serviço de transporte ferroviário (%).

As alíquotas dos impostos e contribuições são os seguintes:

- a) Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – Cofins

---

<sup>17</sup> Cabe ressaltar que os impostos aqui considerados incidem sobre a receita. O custo calculado representa uma estimativa da receita, pois no equilíbrio o custo é igual à receita.

(0,65%)<sup>18</sup>;

- b) Contribuição para o Programa de Integração Social – PIS e para o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor – Pasep (4%)<sup>19</sup>;
- c) Imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação – ICMS (4%, 7% ou 12%)<sup>20</sup>.

#### 3.1.2.4 Custo total por quilômetro

O custo total por quilômetro é dado por:

$$CTQ = \frac{CVT + CFT + CIC}{PMT} \quad (30)$$

Em que:

- CTQ:** Custo total por quilômetro (R\$/km);
- CVT:** Custo variável total (R\$/mês);
- CFT:** Custo fixo total (R\$/mês);
- CIC:** Custo de impostos e contribuições (R\$/mês);
- PMT:** Percurso mensal total (km/mês).

#### 3.1.3 Demanda equivalente

A demanda equivalente – DEq considera o passageiro pela receita que transfere para o sistema, ou seja, leva em conta apenas a parcela da tarifa que cada passageiro efetivamente paga pelo transporte, seja devido a descontos legais, seja pela distância que percorre na linha. É dada pela relação entre a receita mensal do serviço com a venda de passagens e a tarifa determinada pelo órgão gestor para o percurso total. Assim, tem-se:

---

<sup>18</sup> § 2º do art. 27 da Lei nº 10.865, de 30 de abril de 2004, e Decreto nº 8.426, de 1º de abril de 2015.

<sup>19</sup> Ibidem.

<sup>20</sup> Lei Complementar nº 87/1996, de 13 de setembro de 1996, e Convênio ICMS nº 93, de 17 de setembro de 2015.

$$DEq = \sum_{l,m} \frac{RT_{l,m}}{TPr_{l,m}} \quad (31)$$

Em que:

- DEq:** Demanda equivalente (pass/mês);  
**RT<sub>l,m</sub>:** Receita total com venda de passagens da linha **l** no mês **m** (R\$/mês);  
**TPr<sub>l,m</sub>:** Tarifa básica praticada da linha **l** no mês **m** (R\$/pass).

A tarifa praticada deve ser aquela correspondente à acomodação básica da linha, para toda a sua extensão.

## 3.2 Definição da forma de levantamento dos dados

Nos itens anteriores, foi descrita a metodologia de cálculo do preço de equilíbrio econômico-financeiro do serviço ferroviário de passageiros. A forma e as condições do levantamento das informações básicas necessárias são detalhadas a seguir.

### 3.2.1 Informações operacionais

A determinação dos custos de transporte, por quilômetro e por passageiro, implica o conhecimento de informações decorrentes da utilização do serviço (demanda) e da produção desse serviço (percurso). Tais dados são obtidos a partir de levantamentos diretos da operação do sistema e tratados estatisticamente.

Esses parâmetros apresentam variações consideráveis ao longo do ano, razão pela qual devem ser adotados valores médios mensais calculados com base anual. Em outras palavras, é utilizada a média dos doze meses imediatamente anteriores ao do estudo tarifário para evitar os efeitos da sazonalidade anual.

Além da oferta de quilômetros, ou seja, do percurso, também devem ser levantadas as características da frota, nesse caso, no mês imediatamente anterior ao do estudo tarifário.

Nos itens seguintes são detalhados a forma de obtenção e o tratamento destas informações.

### 3.2.1.1 Informações sobre a demanda

A demanda de transporte, ou o grau de utilização do sistema, é definida como a quantidade de pessoas que se servem deste sistema durante um período e que para o cálculo tarifário deve apresentar base mensal.

Para a determinação dos custos, é utilizada a demanda equivalente (passageiros equivalentes), que considera o passageiro pela receita que este transfere para o sistema, ou seja, leva em conta apenas a parcela da tarifa que cada passageiro efetivamente paga.

De acordo com a expressão (27), devem ser levantadas:

- a) a receita tarifária mensal dos doze meses mais recentes;
- b) a tarifa básica adotada para o percurso total da linha nos doze meses mais recentes; e
- c) as tarifas diferenciadas para o percurso total da linha nos doze meses mais recentes.

As tarifas diferenciadas são aquelas resultantes de descontos previstos em lei, como a de estudantes (50% de desconto) e a de idosos (100% de desconto), em determinadas situações, e também acréscimo devidos a melhores condições de conforto no transporte, como nos carros-leito. Neste último caso, os acréscimos à tarifa básica são considerados como descontos negativos.

Uma vez determinada a tarifa básica, a partir do custo básico, calculado conforme as expressões (1) e (2), as tarifas diferenciadas são determinadas mantendo-se as mesmas proporcionalidades.

Para o banco de dados, a planilha de levantamento das receitas tarifárias recomendada é aquela mostrada na Figura 1. A de levantamento das tarifas cobradas por categoria de passageiro é apresentada na Figura 2.

**Figura 1 – Planilha de levantamento da receita tarifária**

Levantamento da Receita Tarifária												Ano
Mês	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro
Receita Tarifária (R\$/mês)												

**Figura 2 – Planilha de levantamento das tarifas praticadas**

Levantamento das Tarifas Praticadas										Mês		Ano	
Categoria	Básica - A	Escolar -B	Tarifa C	Tarifa D	Tarifa E	Tarifa F	Tarifa G	Tarifa H	Tarifa I	Tarifa J	Tarifa K	...	
Valor da Tarifa (R\$/passageiro)													
Desconto (%)	0	(1-B/A) x 100	(1-C/A) x 100	(1-D/A) x 100	(1-E/A) x 100	(1-F/A) x 100	(1-G/A) x 100	(1-H/A) x 100	(1-I/A) x 100	(1-J/A) x 100	(1-K/A) x 100		

### 3.2.1.2 Informações sobre a oferta

A oferta de transporte, ou o grau de produção do sistema, é constituído de um conjunto de especificações que definem a qualidade do serviço posto à disposição do público usuário. Para efeitos de cálculo dos custos, é necessário conhecer algumas destas especificações, como o perfil da frota, os ativos depreciáveis e o percurso mensal, detalhados nos itens seguintes.

#### 3.2.1.2.1 Perfil da frota

Para o conhecimento do perfil da frota, necessário para a determinação dos custos de capital deve ser mantido um cadastro, atualizado mensalmente, com as características mais importantes de todos os veículos utilizados. São anotadas as seguintes informações:

- a) tipo de veículo (locomotiva, carro-trator, carro de passageiros);
- b) fabricante;
- c) modelo;
- d) quantidade;
- e) ano de fabricação;
- f) potência;
- g) lotação (sentados e em pé); e
- h) tipo de serviço (executivo e convencional, entre outros).

Em relação aos veículos que estão sendo desativados ou aqueles que estão sendo incorporados à frota, são considerados somente os que operaram por pelo menos dez dias do mês considerado.

A planilha para a aposição das especificações da frota é mostrada na Figura 3. Deve-se destacar que, para os carros de passageiros, não é preenchida a coluna “potência”, o mesmo ocorrendo para as locomotivas, no caso das colunas “lotação”.

**Figura 3 – Planilha de cadastro da frota**

Cadastro da Frota										Mês	Ano
Número do Veículo	Tipo de Veículo	Fabricante	Modelo	Quantidade (veículos)	Ano de Fabricação	Potência (HP)	Lotação (passageiros)		Tipo de Serviço	Propulsão	
							Sentados	Em pé			
1											
2											
3											
...											

### 3.2.1.2.2 Cadastro de outros ativos

O levantamento das informações cadastrais de outros ativos, além dos veículos, é feito a partir da planilha da Figura 4, que inclui sua vida útil e valor residual. Os ativos considerados são aqueles constantes do Quadro 4 deste trabalho (parâmetros de depreciação)<sup>21</sup>.

**Figura 4 – Planilha de cadastro de outros ativos**

Cadastro de Outros Ativos Novos							Mês
							Ano
Número do Ativo	Tipo de Ativo	Ano de Fabricação	Vida Útil (anos)	Valor Residual (%)	Quantidade	Preço do Ativo Novo (R\$)	
1							
2							
3							
...							

### 3.2.1.2.3 Percurso mensal

Percurso é aqui definido como a quantidade de quilômetros produzidos mensalmente na linha pela frota efetiva (ou frota operante), ou seja, aquela necessária para a operação e que não inclui os veículos em manutenção ou aqueles de reserva para a substituição de equipamento avariado.

A planilha de levantamento do percurso mensal é apresentada na Figura 5.

<sup>21</sup> Anexo da Resolução ANTT nº 4.540, de 19 de dezembro de 2014

**Figura 5 – Planilha de levantamento do percurso mensal**

<b>Levantamento do Percurso</b>		Mês		
		Ano		
		Extensão da Linha (km) - A		
Número da Composição	Tipo de Veículo Trator	Quantidade de Carros de Passageiros	Quantidade de Viagens Mensais - B	Percurso (km/mês)
1				A x B
2				A x B
3				A x B
...				A x B
...				A x B
n				A x B
<b>Composição Padrão</b>		$\Sigma/n$	$\Sigma$	$\Sigma$

### 3.2.2 Informações sobre os preços

Para a elaboração do cálculo dos custos, é necessário conhecer os valores monetários atualizados dos insumos. Esses valores compreendem os preços e as despesas e como tal devem ser atualizados a cada avaliação e ter como base o mês imediatamente anterior ao do estudo.

Os preços dos insumos incluem o do combustível e os dos veículos. Deve ser adotado o preço constante das notas fiscais quando estas são recentes. Quando não existirem notas fiscais recentes, que seja adotado o preço praticado na região, coletado através de consulta formulada aos fabricantes/fornecedores, destacando que se trata de preço à vista e para grandes consumidores. Entendem-se como notas fiscais recentes aquelas cujos materiais/insumos não sofreram variação monetária no período, desde sua emissão até a data de consideração do estudo tarifário.

Na sequência, são discutidas as formas de levantamento dessas informações.

#### 3.2.2.1 Preço do combustível

O combustível utilizado no serviço pode ser o óleo diesel ou então a energia elétrica. No primeiro caso, o preço de um litro deve ser obtido a partir das notas fiscais de aquisição; no segundo, a partir da fatura da empresa fornecedora de eletricidade. No caso de constar das notas eventuais acréscimos devido aos encargos fi-



nanceiros decorrentes de prazos para pagamento, eles devem ser deduzidos do preço médio final, uma vez que o preço a ser determinado é aquele à vista.

Para o banco de dados, as informações são levantadas de acordo com a planilha da Figura 6, que inclui também as despesas com lubrificantes.

**Figura 6 – Planilha de abastecimento de combustível e lubrificantes**

Levantamento de Abastecimento de Combustível e Lubrificantes							Mês	
							Ano	
Número do Abastecimento	Abastecimento		Despesa (R\$/mês)			Preço Unitário		
	Óleo Diesel - A (litros)	Energia Elétrica - B (kwh)	Óleo Diesel - C	Energia Elétrica - D	Lubrificantes	Óleo Diesel (R\$/litro)	Energia Elétrica (R\$/kwh)	
1								
2								
3								
...								
...								
n								
Total	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	C/A	D/B	

### 3.2.2.2 Preço dos veículos novos

O levantamento do preço do veículo novo é de extrema importância no cálculo dos custos fixos, uma vez que a determinação de muitos desses itens está associada a esses valores, como a depreciação e a remuneração do capital investido.

Os preços de locomotivas, carros-trator e carros de passageiros, que devem ser atualizados, são obtidos junto aos fabricantes. Em caso de carros não mais fabricados, devem ser obtidos os preços de veículos com características semelhantes de outros fabricantes.

Para o banco de dados, as informações são levantadas de acordo com a planilha da Figura 7.

Para a determinação dos custos de peças de manutenção, de administração e de outros serviços de terceiros e também das receitas extratarifárias, o valor do indicador **preço da composição padrão nova no mês  $m$  –  $PCPN_m$**  corresponde à média dos preços levantados para todas as locomotivas que operam na linha.

**Figura 7 – Planilha de levantamento do preço do veículo novo**

Levantamento do Preço dos Veículos Novos					Mês	
					Ano	
Número do Veículo	Tipo de Veículo	Fabricante	Modelo	Quantidade (veículos)	Preço de Aquisição (R\$)	
1						
2						
3						
...						

### 3.2.3 Informações contábeis

O levantamento das despesas de pessoal, de peças de manutenção, de administração e de outros serviços de terceiros e também das receitas extratarifárias é feito diretamente da contabilidade da operadora, conforme mostra a Figura 8.

**Figura 8 – Planilha de levantamento das informações contábeis**

Levantamento das Informações Contábeis					Mês	
					Ano	
					Salário Mínimo Nacional (R\$)	
Item de Custo		Quantidade de Funcionários	Salários - A (R\$/mês)	Benefícios - B (R\$/mês)	Valor (R\$/mês)	
Pessoal	Operação				A + B	
	Administração				A + B	
	Manutenção				A + B	
	Direção				A + B	
	Total	Σ	Σ	Σ	Σ	
Manutenção						
Administração						
Outros Serviços de Terceiros						
Receitas Extra Tarifárias						

### **3.3 Consideração sobre o prêmio do seguro de responsabilidade civil**

Inicialmente, vale lembrar que o valor a ser segurado deve ser definido pelo segurado e quando sua atividade estiver sob a supervisão de algum órgão regulador, a quem compete definir parâmetros para a contratação de seguros, o mesmo deverá citar em suas resoluções que se trata de coberturas e valores mínimos a serem contratados, evitando-se responder solidariamente em ações judiciais que venham a ultrapassar aqueles valores inseridos em suas regulamentações.

Atualmente, conforme pesquisa realizada junto a Nobre Seguradora (2016), regra geral, os segurados utilizam alguns parâmetros para a definição do valor pretendido do seguro, como os seguintes:

- a) valor do seguro de Responsabilidade Civil Geral definido em relação ao Patrimônio Líquido da empresa;
- b) faturamento da empresa (%); e
- c) atividade desempenhada e a sua correspondente exposição à reclamações e indenizações.

Nesse aspecto, o transporte de passageiros apresenta uma elevada gama de exposição a reclamações, por lidar com o público em geral, pela publicidade de suas eventuais falhas, etc. Também, vale lembrar de que se trata de uma prestação de serviço e, portanto, a responsabilidade civil é objetiva, podendo ser utilizado o Código de Defesa do Consumidor, além da justiça gratuita ao reclamante consignando a ausência de sucumbência, fato que permite o pedido em valores elevados.

De acordo com o portal "Tudo sobre seguros" (TSS, 2016), uma seguradora ao assumir o risco de ter de pagar certa indenização contra certo prêmio precisa analisá-lo antes da aceitação. Do ponto de vista da seguradora, o mecanismo envolve:

- a) a aferição precisa do risco, o que é feito por meio de técnicas de estatística; e
- b) a redução (idealmente, a eliminação) do risco por um processo de agregação e partilha do risco.

Ainda, segundo o mesmo portal, um exemplo simples de partilhar o risco é o cosseguro. Trata-se da repartição de um mesmo risco, de um mesmo segurado, entre duas ou mais seguradoras. Podem ser emitidas tantas apólices quantas forem as

seguradoras ou uma única apólice, por uma das seguradoras denominada, nesse caso, seguradora líder. Essa operação não significa quebra do vínculo do segurado com cada uma das seguradoras que respondem, isoladamente, pela parcela de responsabilidade que assumiram perante ele.

As seguradoras, também, utilizam dois mecanismos adicionais muito importantes para redução do risco (TSS, 2016):

- a) manter em balanço volume adequado de capital próprio para suportar perdas além do esperado (esse é também um dos alvos principais das instituições oficiais reguladoras e fiscalizadoras de seguros); e
- b) agregar grande quantidade de riscos similares.

Esse último utiliza um aspecto da teoria de probabilidade – “Lei dos Grandes Números” – para permitir que a seguradora lide com as variações nos padrões de perdas existentes no mundo real. O que a Lei dos Grandes Números garante é que, aumentando-se cada vez mais a amostra, o valor cada vez mais se aproxima da população (TSS, 2016).

Suponha-se, com base em exemplo adaptado da mesma fonte, que se saiba o seguinte: numa região e num ano, em média, 10% dos seguros contratados apresentam algum tipo de sinistro, sendo que no mundo real o padrão de perdas (sinistros) é instável. Assim, uma seguradora que segurasse apenas 10 contratos poderia muito bem achar que há uma possibilidade significativa (de 20%, por exemplo) de dois contratos de sua carteira sofrerem sinistro. Isso dobraria suas despesas em indenizações e, obviamente, desestimularia o negócio. Porém, se a seguradora conseguisse reunir e realizar 10 mil contratos em condições de risco similares aos 10 anteriores, ela estaria amparada por uma lei da estatística que prova que cai para menos de 1% a probabilidade de os sinistros serem o dobro da média. Mais precisamente, essa lei garante que, quanto maior o número de carros segurados, mais e mais a média da amostra (o grupo de seguros contratados) se aproximará dos 10%, que vem a ser a média de sinistros da população; e, assim, uma seguradora, com base na agregação de riscos e na Lei dos Grandes Números, pode ofertar apólices a custo relativamente baixo.

Existem diversas técnicas para o cálculo do prêmio de seguro, envolvendo vários parâmetros estatísticos. Contudo, a Superintendência de Seguros Privados (Susep) não define forma para a sua elaboração. Assim, as seguradoras possuem liberdade de estabelecer a forma de fixação do prêmio, a qual deverá ser enviada à Su-

sep por meio da Nota Técnica Atuarial (SUSEP, 2016).

No entanto, baseado em alguns exemplos, em linhas gerais, pode-se definir a equação de um prêmio de seguro da seguinte forma, levando-se em consideração os seguintes dados, além de outros específicos para cada caso:

- a) prêmio comercial = perda esperada + despesas + impostos + lucro esperado;
- b) perda esperada = prêmio puro de seguro; e
- c) despesas + impostos + lucro esperado = carregamento.

Nesse caso, os percentuais esperados para cada evento, ainda não são conhecidos estatisticamente, por se tratar de uma nova proposição de modelo. Mas, o acompanhamento periódico dos dados relativos aos eventos da área, no Brasil, por parte dos órgãos de controle pode ajudar no desenvolvimento dessa equação.

Logo, considerando esses dados foram propostos alguns passos, com as respectivas equações, para o cálculo do prêmio do seguro a ser cobrado – Prêmio Comercial – das empresas de transporte ferroviário de passageiros, em termos de responsabilidade civil:

- 1) definição da taxa de risco (TR):

$$TR = I / IS \quad (32)$$

Em que:

- I = soma das indenizações no período; e
- IS = importância segurada total da carteira de seguros do Ramo

- 2) prêmio de risco (PR):

$$PR = TR / LMI \quad (33)$$

Em que:

- LMI = limite máximo de indenização para o seguro proposto

Ressalte-se que o Limite Máximo de Garantia<sup>22</sup> deverá contemplar o valor mínimo fixado pela ANTT, que poderá ser calculado por meio das taxas de risco associadas a cada um dos eventos, de modo isolado ou conjuntamente, conforme demonstrado no modelo retro citado.

3) prêmio puro (PP):

$$PP = PR \times (1 + MS) \quad (34)$$

Em que:

MS = margem de segurança da seguradora, em percentual, para o ramo de seguro

4) prêmio comercial (PC):

$$PC = PP \div (1 - C) \quad (35)$$

Em que:

C = carregamento (despesas + impostos + lucro), em percentual

Por fim, vale destacar, conforme já anunciado anteriormente, os valores a serem cobrados por parte das seguradoras, em última análise, dependem de vários fatores particulares, como o tamanho da carteira de clientes e os tipos de riscos segurados. E, isso não pode ser generalizado para todos os casos.

Quanto aos impactos no setor, os mesmos dependem, sobretudo, do modelo de seguro de Responsabilidade Civil de Transporte Ferroviário de Passageiros a ser aplicado no Brasil, se facultativo para as empresas, ou de caráter obrigatório. A maioria dos seguros vendidos no Brasil tem contratação facultativa, mas algumas leis determinam a contratação de uma série de seguros que passam a ser obrigatórios.

Caso seja definido que o seguro de Responsabilidade Civil de Transporte Ferroviário de Passageiros a ser aplicado no Brasil seja facultativo, vale o que já foi dis-

---

<sup>22</sup> O termo oficial é Limite Máximo de Garantia. Contudo, quando se fala de indenização, que é o valor que efetivamente interessa para o segurado, bem como para a seguradora, normalmente se utiliza o termo Limite Máximo de Indenização. Sendo apenas uma questão semântica que depende, sobretudo, do contexto em que o mesmo é inserido.

cutido, uma vez que cada empresa transportadora pode definir a importância que deseja segurar em função do seu tamanho, considerando-se, por exemplo: faturamento, patrimônio líquido, estrutura operacional, etc. Mas, mesmo assim, pode ser útil a definição de um valor mínimo a ser segurado para a cobertura de um eventual sinistro com base numa média mundial estimada para os prejuízos relacionados.

Já, caso seja definido que ele seja obrigatório, um seguro obrigatório para a cobertura de pequenos valores relacionados com o atendimento emergencial de vítimas, passageiros ou não, pode ser estabelecido semelhantemente ao Seguro Obrigatório de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre (DPVAT). Aqui cabe uma discussão sobre a natureza do seguro, se deve cobrir apenas a responsabilidade subjetiva da empresa ou se deve ter espectro bem mais amplo, assumindo os danos decorrentes da responsabilidade objetiva. A discussão é importante porque a responsabilidade subjetiva limita as indenizações aos casos em que há culpa da empresa, o que, evidentemente, faz com que o seguro custe mais barato do que se a apólice cobrisse a responsabilidade objetiva, situação em que a culpa não é necessária para gerar a indenização (VIRTUAL, 2016).

Tanto para o primeiro quanto para o segundo caso, os impactos são diretos sobre os custos das empresas seguradoras, e sobre o setor de modo geral que, de algum modo, são repassados para o consumidor final. No caso, para o usuário do transporte ferroviário de passageiros, no momento do pagamento do seu bilhete de passagem.

Quanto à possibilidade de o seguro ser cobrado diretamente do passageiro, algumas ressalvas devem ser feitas, com base nas normas pesquisadas que regem o assunto:

- a) a cobrança não pode ser embutida no custo da passagem, pois caracteriza venda casada. Nesse aspecto, as próprias empresas devem arcar com o valor, indiretamente, no custo do bilhete da passagem;
- b) a cobrança à parte depende de regulamentação e dificilmente será obrigatória, em especial devido ao Código de Defesa do Consumidor; e
- c) os valores garantidos atribuídos a esse tipo de seguro são normalmente de montantes pequenos, por possuírem necessidade de baixo custo. Nesse aspecto, se assemelha ao seguro DPVAT, conforme exposto, visando-se uma indenização emergencial para a cobertura dos danos básicos relativos ao atendimento do envolvido.

Na prática, existem medidas para mitigar esse impacto para o usuário. O custo com prêmios de seguros resultantes das coberturas contratadas, como de responsabilidade civil, por exemplo, pode ser reduzido pela aceitação de uma franquia. Conforme o portal TSS (2016), a franquia é uma coparticipação – contratualmente acordada e fixada – do segurado para um determinado risco e, conseqüentemente, para o valor da indenização. Tipicamente, quanto maior o valor da franquia, menor o valor do prêmio e vice-versa. A franquia é um mecanismo aberto a qualquer ramo de seguros, mas é muito utilizada nos ramos de automóveis e saúde. Quando o veículo segurado sofre danos parciais, a seguradora é acionada para arcar com os custos dos reparos. Nesse momento, o segurado também participa, assumindo uma parte desses custos

O valor da franquia deve ser avaliado por parte do segurado. Se escolher uma franquia relativamente alta, pode ter de arcar com as despesas de vários sinistros como um todo, o que pode não parecer razoável. Com uma franquia mais baixa, paga um prêmio um pouco mais caro, mas esse fica coberto para o atendimento de pequenos valores de sinistros.

A franquia pode ser dedutível ou simples. No primeiro caso, a seguradora é obrigada a indenizar somente os valores de prejuízos que excederem o valor da franquia, que é deduzido da indenização total. No segundo caso, a seguradora está desobrigada de indenizar quando os prejuízos forem inferiores à franquia, mas obrigada a fazê-lo integralmente quando a excederem. A franquia mais adotada é a dedutível, utilizada para o seguro do ramo de automóvel, por exemplo. A franquia pode, ainda, ser facultativa ou obrigatória. Nesse caso, não cabe alternativa para o usuário senão aceitá-la (TSS, 2016).

Assim, uma forma simples de minimização dos custos com seguros, no setor, é a utilização da franquia, como uma coparticipação da própria empresa de transporte ferroviário de passageiros. Contudo, vale lembrar que isso implica na possibilidade de indenizações diretas aos usuários e outros interessados decorrentes da responsabilidade civil do fornecimento dos serviços.



## **4 METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO E MENSURAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS**

A presente seção tem como objetivo revisar e indicar as principais variáveis de custos e benefícios socioeconômicos que devem ser consideradas em uma avaliação social (ou pela ótica do setor público) de uma ferrovia de passageiros (com ou sem uso comum com carga). Além disso, desenvolve-se a metodologia básica de como tais custos e benefícios devem ser considerados no cálculo de uma tarifa, nesse sentido, levando em conta não apenas os efeitos financeiros (que atingem o setor privado), mas também aqueles indiretos com efeito sobre a sociedade como um todo.

Dentre as principais fontes de análise e métrica dos impactos socioeconômicos destaca-se, devido ao estudo sistemático e abrangente da questão, um modelo de projetos de infraestrutura do Departamento de Transportes do Reino Unido (DEPARTMENT FOR TRANSPORT, 2015, tradução nossa). Essa metodologia e, em especial, a métrica proposta (valores técnicos e financeiros dos impactos socioeconômicos) são comparadas e revisadas a partir de estudos nacionais (que em geral tratam de aspectos mais específicos, e não uma análise geral de implantação de um projeto de infraestrutura).

Do ponto de vista prático, existem impactos socioeconômicos cuja medida objetiva e mesmo financeira é de difícil operacionalização e outros efeitos que, de modo, indireto podem ser calculados e inferidos em termos monetários. Na subseção 4.1 busca-se uma revisão daqueles efeitos de difícil mensuração. Já os impactos mensuráveis, classificados como custos e benefícios ambientais, decorrentes de acidentes e de mudança no tempo de viagem são discutidos nas subseções 4.2 e 4.3. Em ambos os casos, e considerando a realidade brasileira, os modais de transporte referência são o transporte rodoviário via ônibus e via automóvel. Na subseção 4.2, trata-se de aspectos metodológicos dos impactos socioambientais (meio ambiente, segurança e mudança no tempo de viagem), e, na subseção 4.3, de questões mais específicas quanto ao cálculo destes dois efeitos.

Não obstante, os impactos socioeconômicos – sejam esses de difícil mensuração financeira ou calculáveis do ponto de vista monetário – não sejam convencionalmente incluídos em análises de custos correntes de operação, a avaliação de sua

magnitude para os diversos trechos de ferrovia de passageiros é essencial em uma abordagem social ou de visão de governo. Assim, a análise dessa seção se conecta com a avaliação de uma tarifa social e um eventual subsídio à implementação/operação de um trecho ferroviário de passageiros.

## **4.1 Identificação dos benefícios e custos socioeconômicos e de difícil mensuração decorrentes da implantação e operação do serviço**

A presente subseção tem como objetivo indicar os principais impactos socioeconômicos não diretamente mensuráveis. Esses efeitos são decorrentes da implantação e/ou da operação de trecho ferroviário de passageiros e são, em princípio, de difícil medida em termos financeiros e econômicos.

Do ponto de vista prático e para efeito da presente metodologia, podem ser destacados como impactos de difícil mensuração: o uso do solo, as externalidades ligadas ao desenvolvimento regional, e a geração de renda e de empregos. Esses efeitos podem ser considerados, na avaliação de uma tarifa e na viabilidade de um projeto, de modo qualitativo quanto à tomada de decisão. As demais subseções tratam, respectivamente, de aspectos metodológicos destas variáveis.

### **4.1.1 O uso do solo**

Um dos impactos socioeconômicos mais significativos a partir de um projeto de transporte de passageiros é aquele referente às mudanças que esse projeto induz no cenário, nas facilidades de mobilidade e, logo, no valor e na dinâmica das propriedades na área de influência do projeto de transporte. Segundo Shiftan et. al. (2002), existem quatro efeitos sobre o uso da terra que decorrem de um projeto de transporte: (i) o impacto visual introduzido pelo novo modal de transporte; (ii) efeitos locais, como a segregação de espaços decorrentes da nova via; (iii) mudanças nos valores das propriedades; e (iv) mudanças em acessibilidade devidas ao novo projeto.

Embora esses quatro efeitos associados à construção e à operação de um trecho ferroviário sejam de grande relevância na avaliação dos custos e benefícios sociais (ou de ponto de vista de governo), eles também são, em grande medida, de natureza qualitativa.

Uma alternativa para tratar a preferência de um projeto de transporte quando existem variáveis não diretamente mensuráveis é a análise multivariada qualitativa. Tais abordagens, como o método AHP (Análise Hierárquica de Processos), permitem quantificar, de modo comparativo, a superioridade de uma alternativa de transporte em relação a outra para um conjunto de critérios previamente selecionados.

Há ainda questões mais específicas relacionadas às alterações no uso e ocupação do solo. Por exemplo, a vegetação nativa deve ser suprimida no entorno da via; contudo tal efeito pode ser compensado por medida mitigatória em local apropriado (BRASIL, 2009). Além disso, é importante destacar as diferenças do valor privado e social na implementação de projetos de transporte; isto é, o impacto privado de uma nova infraestrutura de transporte depende da atração de novos investimentos no entorno desta via – contudo, como destacado por Laird, Overman e Venables (2014), deve-se considerar que tal investimento e seus efeitos sobre emprego e renda podem estar sendo deslocados de outras regiões (não alcançadas pela nova infraestrutura).

#### **4.1.2 Desenvolvimento local, geração de emprego e renda**

A rapidez e a facilidade de locomoção e deslocamentos de um ponto a outro do globo, sempre determinaram as condições de vida dos grupos humanos. Fair e Williams Jr. (apud MARTINS; CAIXETA FILHO, 1998, p.71) afirmam que os transportes são os propulsores da elevação na disponibilidade e acesso aos bens e serviços, ao permitirem a troca rápida de bens e a circulação de pessoas entre regiões. Assim, pode-se dizer que os transportes promovem a integração de mercados de bens e de pessoas de diferentes regiões.

O impacto do modal de transporte sobre o desenvolvimento local não é apenas importante pelo próprio efeito do desenvolvimento regional, mas também pelo efeito de demanda induzida (sobre o próprio modal de transporte em análise). Como destacado por Shiftan et. al. (2002), os modelos tradicionais de quatro etapas não consideram esse efeito de desenvolvimento sobre a área de influência do projeto de transporte (que é diferente para cada modal) e tampouco consideram a demanda induzida.

Decorrentes do efeito do desenvolvimento podem ser considerados ainda, de acordo com as condições locais de competitividade, o potencial de geração de em-

prego e renda resultantes do projeto de transporte (ou das diversas opções de projetos de transporte). Nesse sentido, Barat (2007) afirma que o uso dos transportes lidera as questões relacionadas com o desenvolvimento socioeconômico, uma vez que são cruciais para geração de empregos, ocupação territorial e formação de clusters produtivos.

## **4.2 Identificação dos benefícios e custos socioeconômicos mensuráveis ou quantificáveis decorrentes da implantação e operação do serviço**

A metodologia desenvolvida pelo Departamento de Transportes do Reino Unido é específica para avaliações governamentais de projetos na área de transportes. Considerando que os investimentos em transportes podem ser fontes geradoras de desenvolvimento de um município, região ou país, mas que também produzem externalidades negativas, a proposta criada pelo Departamento de Transportes do Reino Unido, também chamada de New Approach To Appraisal (NATA), busca conciliar e avaliar diversas alternativas de meios de transportes, seus benefícios e custos, tanto em nível privado como social. Essa metodologia foi originalmente lançada em 1998 e possui cinco principais componentes de análise: ambiental, segurança, econômico, acessibilidade e integração<sup>23</sup>. Outro aspecto abordado por esse tópico, por ser uma variável de possível mensuração, são as mudanças no tempo de viagem e congestionamentos decorrentes da implantação e operação do serviço de transporte ferroviário.

### **4.2.1 Análise ambiental**

Especificamente com relação à análise socioeconômica de origem ambiental, pode-se afirmar que se trata daquelas externalidades provocadas por qualquer alteração em um meio natural, ocasionando custos e/ou benefícios ambientais. No presente contexto, as externalidades são geradas pela introdução de um novo trecho ferroviário de passageiros.

O impacto ambiental do transporte ferroviário depende, naturalmente, do nível de serviço requerido para atender uma determinada demanda. A expansão da de-

---

<sup>23</sup> Cabe destacar que para além dos aspectos ambiental e de segurança, descritos ao longo do presente capítulo, os demais componentes – econômico, acessibilidade e integração – são mencionados ao longo da seção 4.1.

manda pode viabilizar composições mais eficientes e também com velocidades maiores. O efeito, em termos de emissões, depende de como pressões de demanda são atendidas (maior nível de serviço na mesma superestrutura tende a aumentar o impacto adverso sobre o meio ambiente; mas pode também viabilizar equipamentos mais eficientes, em termos de ocupação de passageiros, consumo de energia e tipo de tração - substituição, por exemplo, da tração a diesel por elétrica).

Nesse sentido, tais impactos ambientais provenientes do uso desse modal de transporte são caracterizados como: sonoros; qualidade do ar; efeito estufa; paisagem; biodiversidade; e água (DEPARTMENT FOR TRANSPORT, 2016).

A emissão dos gases de efeito estufa (GEE) e os ganhos potenciais que podem ser obtidos pela redução dos mesmos, a partir do deslocamento de demanda de passageiros dos transportes rodoviários (ônibus e automóvel) para a ferrovia, é o objetivo principal desta análise ambiental. A redução de emissão desses gases é uma demanda social atual, diante de uma maior conscientização da importância da preservação da qualidade do ar. Com relação à análise dos efeitos de infraestrutura de transportes, mostra-se necessário incorporar os custos e/ou benefícios derivados, principalmente, das emissões de carbono. No tocante aos aspectos de redução da emissão dos gases, utiliza-se como uma alternativa sustentável o biocombustível, componente misturado no diesel para que o desempenho das máquinas movidas por esse combustível seja o mesmo, e para que menos gases poluentes sejam emitidos ao ambiente atmosférico. Entende-se como biocombustível, um componente derivado de petróleo e fabricado a partir de fontes renováveis (BIODIESELBR, 2016).

#### **4.2.2 Análise da segurança relativa a acidentes**

De modo semelhante ao caso dos impactos ambientais, o objetivo dessa seção é avaliar os efeitos comparativos relacionados à probabilidade de acidentes no novo trecho ferroviário em análise com os modais existentes rodoviários para o mesmo trecho (ônibus e automóvel). Deve-se notar que os acidentes impactam no indivíduo e na sociedade, assim como nas organizações.

Como no caso dos efeitos ambientais, os impactos sobre acidentes dependem fundamentalmente da demanda sobre o trecho ferroviário em questão. Maiores volumes de tráfego e movimentação de pares de trens estão associados a uma mai-

or ocorrência de acidentes. Essa relação pode ser crescente na medida em que o uso da superestrutura não esteja acompanhado por investimentos em infraestrutura que sejam requeridos para atender essa expansão de demanda. Tal avaliação da adequação da infraestrutura (inclusive sinalização e segurança) deve ser realizada na análise de custo e benefício do trecho, considerando a expansão de demanda prevista ao longo do horizonte de planejamento em questão.

Com relação aos impactos pessoais de um acidente, os principais estão relacionados aos problemas derivados do trauma sobre a vítima do acidente (dor, angústia e sofrimento) e das despesas médicas. Com relação às principais despesas médicas, essas estão diretamente ligadas a danos materiais, à administração de seguros e a custos legais e judiciais (DEPARTMENT FOR TRANSPORT, 2014).

Custos relacionados a causalidades são calculados a partir do custo, valor e número total de acidentes de acordo com a severidade do mesmo. Todos os custos relacionados com lesões de vítimas são calculados a partir do custo e do número total de acidentes. Os custos relacionados com acidentes são aferidos a partir do custo do acidente de acordo com o ano em que venha a acontecer e por sua gravidade (DEPARTMENT FOR TRANSPORT, 2015, tradução nossa).

Um exemplo, e também uma referência, da importância dos diversos custos relacionados a acidentes rodoviários – que no caso do transporte ferroviário de passageiros é o principal modal concorrente – está descrito na Tabela 1. É importante notar o significativo aumento do valor imputado às perdas humanas com a elevação do grau de gravidade do acidente.

**Tabela 1 – Custos associados a acidentes nas estradas do Reino Unido**

Valor médio de prevenção de acidentes nas estradas de acordo com a gravidade e custo*							
Gravidade	Custos relacionados a perdas <sup>24</sup> (£)			Custos relacionados com acidentes (£)			Total (£)
	Materiais	Humanas	Hospitalares	Policiais	Patrimoniais	Seguros	
Fatal	579.859	1.139.636	5.152	17.011	10.447	285	1.752.391
Grave	22.937	156.286	13.767	1.997	4.765	178	199.930

<sup>24</sup> Os custos relacionados às perdas materiais são calculados a partir do valor presente da perda esperada de salários e também outras rendas; as perdas humanas são calculadas com base em valores WTP (disposição a pagar, em tradução livre) visando a representação do impacto para a vítima e os familiares; e as perdas hospitalares referem-se aos custos com tratamento das vítimas (DEPARTMENT OF TRANSPORT, 2016).

Leve	2.856	13.608	1.211	515	2.815	108	21.113
------	-------	--------	-------	-----	-------	-----	--------

Fonte: adaptado do Department for Transport (2016).

Nota: \*Valores calculados em 2010, ajustados de acordo com a inflação do período.

### 4.2.3 Análise da mudança no tempo de viagem e congestionamentos

A mudança no tempo de viagem e o tempo gasto em congestionamentos durante o percurso podem ser considerados como fatores mensuráveis na análise de impactos da operação de uma via ferroviária de passageiros. As informações necessárias para essa avaliação são específicas de cada projeto e compreendem desde os diferentes tempos medidos para realização do percurso em cada modal até dados mais complexos como o custo de oportunidade de cada pessoa e o seu grau de preferência declarada por um modal de transporte em detrimento do outro.

A introdução de um novo trecho ferroviário de passageiros gera como externalidade uma mudança no tempo de viagem para um determinado par origem-destino. Segundo a Associação Latino-americana de Estradas de Ferro (ALAF, 2003, p.29), “o tempo não pode ser comprado ou vendido em um mercado e tampouco armazenado, por isso o seu valor é entendido, em geral, como valor de uso e não de câmbio”. Esse ganho (ou perda) de tempo pode estar associado a maior eficiência do modal ferroviário em relação a modais concorrentes (como automóvel e ônibus), em função de velocidade média, trilhos exclusivos e conectividade entre regiões centrais de grandes cidades (que são, em geral, mais congestionadas). A avaliação seja do perfil médio (idade, sexo, renda) das pessoas que transitam pelo par O-D bem como de sua propensão de mudar do atual modo de transporte para o ferroviário depende de pesquisas de campo (bases para análises de preferência declarada), que devem ser representativas da população em estudo.

## 4.3 Definição das variáveis mensuráveis relacionadas aos benefícios e custos decorrentes da implantação e operação do serviço

### 4.3.1 Análise ambiental: a questão da emissão de carbono

Com o intuito de determinar a quantidade de dióxido de carbono emitido por litro de combustível em função dos quilômetros percorridos por um veículo de transporte rodoviário e ferroviário, consideram-se as variáveis para os combustíveis: gasolina; di-



esel; e eletricidade (para o caso de trens elétricos). De acordo com as informações disponibilizadas pelo Departamento de Transportes do Reino Unido (DEPARTMENT FOR TRANSPORT, 2016), não é possível a identificação dos modelos dos veículos utilizados em cada modal de transporte especificado<sup>25</sup>. Cabe salientar que esses dados disponibilizados pelo Departamento de Transportes do Reino Unido são bastante próximos e compatíveis, por exemplo, com os dados do Relatório de Emissões Veiculares do Estado de São Paulo (SÃO PAULO – BRASIL, 2014), o qual especifica quantidades de dióxido de carbono emitidas por cada litro de combustível queimado por quilômetro de motocicletas, carros e ônibus no Brasil. A Tabela 2 ilustra esse exemplo de mensuração.

**Tabela 2 – Emissão de dióxido de carbono**

Quantidade de dióxido de carbono emitido por litro de combustível queimado/km*				
Ano	Modal rodoviário		Modal ferroviário	
	Gasolina kg CO2/l	Diesel kg CO2/l	Diesel Ferroviário kg CO2/l	Eletricidade Ferroviária kg CO2/kWh
2010	2,230	2,562	2,926	0,346
2011	2,211	2,567	2,926	0,340
2012	2,211	2,609	2,926	0,333
2013	2,201	2,597	2,852	0,325
2014	2,189	2,601	2,856	0,318
2015	2,189	2,601	2,856	0,310
2016	2,189	2,602	2,856	0,301

Fonte: adaptado do Department for Transport (2016).

Nota: \*Valores calculados em 2010, com projeção para os anos de 2011 a 2016.

Embora a Tabela 2 informe que os valores das quantidades de dióxido de carbono emitidas pelo modal rodoviário sejam menores em relação ao modal ferroviário, tal fato não se concretiza quando tal valor é dividido entre o número de passageiros de cada veículo, uma vez que o transporte ferroviário tem a possibilidade de transportar um número muito superior de viajantes. As projeções de emissões (de autoria do estudo do Reino Unido) refletem mudanças tecnológicas nos motores. Vale ressaltar que os valores reportados são baseados na composição dos combustíveis utilizados na Europa, podendo ocorrer algum ajuste quando se tratar de projetos específicos aplicados à realidade brasileira (um exemplo destes valores ao caso do Brasil está na Tabela 3). Assim, os valores referidos aqui são referências de medidas de impacto ambiental, as quais devem ser calculados e ajustadas para cada

<sup>25</sup> Disponível em: <<https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-environment-food-rural-affairs>>.



projeto específico, uma vez que tais valores podem mudar devido a mudanças relativas das características técnicas dos veículos em estudo e devido às condições de declividade e sinuosidade da via em estudo.

Segundo o *Manual de valorización de las externalidades en el transporte terrestre* (ALAF, 2003) em sua seção intitulada *Diferencias em el consumo de combustible*, uma composição consome em média 0,015012 litros de combustível por passageiro por cada quilômetro percorrido, enquanto um veículo automotor apresenta um número mais do que três vezes maior, consumindo 0,049206 litros de combustível por passageiro por cada quilômetro percorrido.

A avaliação sobre a emissão dos gases deve ser apurada a partir da identificação das variáveis:

- 1ª fase: identificação do tipo de combustível (misturas);
- 2ª fase: quantificar o consumo de energia;
- 3ª fase: aplicação de valores monetários para as estimativas de ganhos ambientais, de acordo com a tabela acima.

Destarte, o impacto ambiental por modal pode ser calculado através da quantidade de dióxido de carbono (QDC = kg/L/km), dividido pelo consumo médio de combustível (CMC = km/L), dividido pela demanda média de passageiros (DMP = passageiros/km), conforme equação abaixo:

$$\text{Impacto ambiental} = \frac{\text{QDC (kg/L/km)}}{\text{CMC (km/L)}} \div \text{DMP (passageiros/km)} \quad (36)$$

Com relação à interpretação dessa equação, impacto ambiental é a variável de interesse que mede presumidamente a redução ou o aumento da degradação ambiental promovida pela realocação de passageiros do modal rodoviário (ônibus e carros), para o modal ferroviário. Para o cálculo dessa variável, usa-se o QDC, sendo esse, um coeficiente técnico que deve ser balizado por referências metodológicas nacionais e internacionais. CMC e DMP são dados de entrada típicos de cada projeto em análise. O primeiro também pode ser ajustado por estudos internacionais e também considerando especificidades locais (como declividade da via e sinuosidade do trajeto) de modo a refletir cada um dos projetos que serão analisados.

Na Tabela 3, observa-se um exemplo prático do cálculo do impacto ambiental. Foram utilizados dados de um estudo realizado pelo Ministério dos Transportes

(BRASIL, 2013) a respeito da implantação da linha férrea no trecho Pelotas-Rio Grande. No cálculo abaixo, considera-se uma demanda padrão (passageiros por quilômetro), a ser alocada para um ou outro modal de transporte. Percebe-se que, no caso analisado, o impacto ambiental gerado pelo modal rodoviário é consideravelmente maior que o gerado pelo ferroviário.

**Tabela 3 – Exemplificação do cálculo de impacto ambiental**

Ano	DMP (pass/km)	CMC (km/L)		QDC (kg de CO <sub>2</sub> /L/km)		Impacto Ambiental (kg CO <sub>2</sub> /pass/km)	
		Rodoviário (gasolina)	Ferroviário (diesel)	Rodoviário (gasolina)	Ferroviário (diesel)	Rodoviário (gasolina)	Ferroviário (diesel)
2016	181	0,15	1	2,1213	2,4699	0,078	0,014
2017	182	0,15	1	2,0985	2,4558	0,077	0,013
2018	210	0,15	1	2,0757	2,4416	0,066	0,012

Fonte: adaptado do Brasil (2013).

Uma alternativa de mensuração financeira desse impacto é através da medição da quantidade de créditos de carbono utilizados por um país. A redução de emissões de GEE é mensurada em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>e) (BRASIL, 2012). Cada tonelada de CO<sub>2</sub>e amortizada ou extraída da atmosfera corresponde a uma unidade emitida pelo Conselho Executivo do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), criado pelo protocolo de Quioto e reestruturado pelo Tratado de Paris assinado na recente COP21, em dezembro de 2015, denominada de Redução Certificada de Emissão (RCE).

Deve-se notar que os cálculos acima de impacto ambiental estão referidos em unidades não monetárias. A medida mais comumente adotada para converter estes efeitos é dada pelo valor do crédito de carbono. Cada tonelada de CO<sub>2</sub>e corresponde a 1 crédito de carbono. O conceito defendido pelo MDL é de que cada tonelada de CO<sub>2</sub>e não lançada ou removida da atmosfera por um país em estágio de desenvolvimento possa ser comerciada no mercado mundial por meio de Certificados de Emissões Reduzidas (CER), possibilitando que países que não consigam ou não desejam reduzir suas emissões, comprem os CER de países em desenvolvimento (BRASIL, 2012). No mês de setembro de 2016, a média de valor de um crédito de carbono no mercado internacional estava avaliada em cerca de US\$ 5,04, ou em moeda nacional brasileira, conforme a cotação diária, R\$ 16,27 (INVESTING, 2016).

O mercado de créditos de carbono no Brasil já mobiliza empresas cuja atividade principal não está relacionada à geração de energia elétrica limpa. Grandes companhias como Gerdau, Corn Internacional e Companhia Siderúrgica de Tubarão (CST) desenvolveram metodologias próprias para fazer com que seus projetos de eficiência energética ou substituição de combustíveis possam participar do mercado de créditos de carbono previsto pelo Protocolo de Kyoto, e gerar receitas adicionais (WATANABE, 2005, p. 14 apud RIBEIRO, 2006, p. 6).

Além disso, segundo Alves, Oliveira e Lopes (2013), esses créditos negociados nas Bolsas de Valores, têm prazos de validade que podem ser de sete a 21

anos e, por conta disso, a liquidez dos mesmos ainda é considerada baixa. Não obstante, são vistos por analistas econômicos como um meio de enfraquecer os danos e/ou custos que são impostos ao meio ambiente, transformando certas externalidades negativas em positivas, tornando o mercado mais atraente como um todo.

Com relação ao setor de transportes, segundo Carvalho (2011), o setor responde por cerca de 20% das emissões globais de CO<sup>2</sup>. “No Brasil, segundo informações do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), o setor de transporte responde por cerca de 9% das emissões totais de CO<sup>2</sup>, sendo que as queimadas são responsáveis por mais de 70% delas (CNT, 2009)”.

#### **4.3.2 Análise da segurança: a medida do impacto dos acidentes**

Conforme Jacobs (1995), seguem abaixo possíveis métodos de estimativa dos custos de acidentes em sistemas de transporte:

- a) *Gross Output* ou *Human Capital* – o custo de um acidente fatal relaciona-se com os ganhos futuros da vítima;
- b) *Net Output* – o custo de um acidente é dado pela subtração do *Gross Output* pelo consumo da vítima após o sinistro;
- c) *Life Insurance* – o custo da prevenção de um acidente está relacionado com a quantia que os indivíduos estão dispostos a pagar pelo seguro de sua própria vida;
- d) *Court Award* – o custo de um acidente caracteriza-se pela soma das recompensas entregues pelo governo aos dependentes da vítima;
- e) *Implicit Public Sector Valuation* – o custo dos acidentes é equivalente à quantia necessária para sua prevenção; e
- f) *Value of Risk Change* ou *Willingness-to-pay* – o custo dos acidentes é dado pela quantia que as pessoas estão dispostas a pagar para garantir a melhoria da segurança do sistema de transporte.

Deve-se notar que, segundo Jacobs (1995), o método mais eficiente para mensurar o custo dos acidentes é o *Value of Risk Change*, visto que associa o custo de cada acidente, e seus diversos componentes de despesas, para cada um dos modais de transporte para o projeto de transporte em análise.

Em termos operacionais, o impacto de acidentes por modal (IAM: R\$/passageiros) pode ser mensurado utilizando a razão entre o custo total de aci-

dentes (CTA: R\$/número de acidentes) e a quantidade de acidentes prevista por modal (QAM: número de acidentes/km), dividida pela demanda média de passageiros no modal (DMP: passageiros/km).

$$\text{IAM (R\$/passageiros)} = \frac{\text{CTA (R\$/acidentes)} \times \text{QAM(acidentes/km)}}{\text{DMP (passageiros/km)}} \quad (37)$$

Com relação à interpretação dessa equação, IAM é a variável de interesse que mede presumidamente a redução da degradação ambiental promovida pela realocação de passageiros do modal rodoviário (ônibus e carros), para o modal ferroviário. Para o cálculo dessa variável, usa-se o CTA, sendo esse um coeficiente técnico que deve ser balizado por referências técnicas nacionais e internacionais. QAM e DMP são dados de entrada típicos de cada projeto em análise. O primeiro também pode ser ajustado por estudos internacionais, porém deve ser ajustado para cada realidade. O DMP deve ser utilizado para a realidade de cada um dos projetos que serão analisados.

#### **4.3.3 Análise do tempo de viagem: a valoração do custo de oportunidade do tempo**

A operação de um trecho ferroviário de passageiros pode impactar a qualidade do serviço de realizar o percurso entre uma origem e um destino. Além de questões mais qualitativas, como conforto e ambiente da viagem, a ferrovia pode representar ganhos ou perdas de tempo de viagem em relação aos modais concorrentes (especialmente carro e ônibus).

Segundo Scott (2002), a avaliação de congestionamento envolve dois estágios: o cálculo do ganho (perda) de tempo de viagem ao longo da rede de transporte e a conversão desta variação de tempo de viagem em unidades monetárias.

Neste sentido, deve-se avaliar a perda ou ganho de tempo de viagem, o chamado custo de oportunidade; ou seja, as diferentes formas que o tempo passado no trânsito poderia ser utilizado para realizar outras atividades. De acordo com LIMA (2014, p.24), “o congestionamento é um tempo perdido cujo custo de oportunidade é muito alto, já que não é comum escolher gastar seu tempo preso no trânsito”.

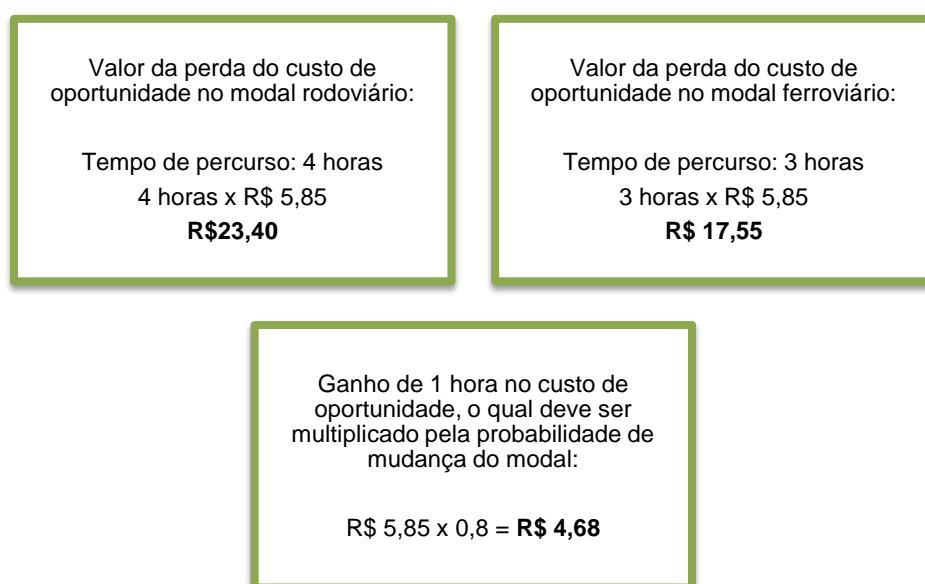
A fim de avaliar o custo de oportunidade, fatores que podem ser analisados ao mensurar a mudança de tempo de viagem são: o sujeito que efetua a valoração,

o valor da hora de trabalho de um empresário é muito mais alto que o de um trabalhador atuante em um nível hierárquico inferior, a utilização do tempo ganho e a sua importância para o indivíduo, a duração ou percepção de duração da viagem, o motivo da viagem e o desgaste do trabalhador (ALAF, 2003).

Assim, ao considerar-se a diferença no tempo de viagem da ferrovia de passageiros e da rodovia (ônibus e carros), deve-se analisar primeiramente o tempo total do trajeto em cada modalidade, considerando o trajeto, distância, velocidade do modal e impedimentos (congestionamento, restrições de velocidade, semáforos, pedágios). (CASTRO, 2013). Em seguida, verifica-se, por exemplo, através da pesquisa de preferência declarada, a probabilidade do público alvo trocar o seu meio de transporte atual pelo ferroviário de passageiros.

Por fim, pode-se apresentar um exemplo do ganho social decorrente da mudança no tempo de viagem (Figura 9). Nota-se que sob a hipótese de que o modal ferroviário é mais rápido que o rodoviário (1 hora de economia no percurso) e considerando a valoração da hora economizada em relação ao salário mínimo (R\$ 5,85/hora), tem-se – a partir da probabilidade de mudança de modal de 80% – um ganho social de R\$ 4,68 por pessoa que muda de modal.

**Figura 9 – Exemplo de cálculo com base no valor do salário mínimo**



Fonte: própria (2016).

Conforme apontado pelo estudo apresentado pela ALAF (2003), é importante considerar que o público não é homogêneo. Portanto, para cada categoria de indivi-

duos (estudante, trabalhador não qualificado, trabalhador qualificado) é necessário um cálculo, tendo em vista os diferentes valores do custo de oportunidade e da probabilidade de alteração do modal utilizado.

De fato, a medida desta externalidade é dificultada pelos diversos percursos dos passageiros e pela valoração do tempo de cada usuário. Entretanto, com a coleta de todos os dados necessários referentes a determinado trecho a ser estudado, é possível mensurar a externalidade.





## **5 CRITÉRIO PARA A DETERMINAÇÃO DAS TARIFAS**

### **5.1 Definição dos elementos componentes da política tarifária**

A política tarifária, tal como é entendida e aplicada atualmente, difere daquela de tempos passados, quando seu objetivo era apenas definir a tarifa que deveria ser cobrada dos passageiros de determinado modal, de forma a garantir o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos. Hoje, a política tarifária caracteriza-se como uma política pública, que, em seus objetivos, transcende o setor de transporte.

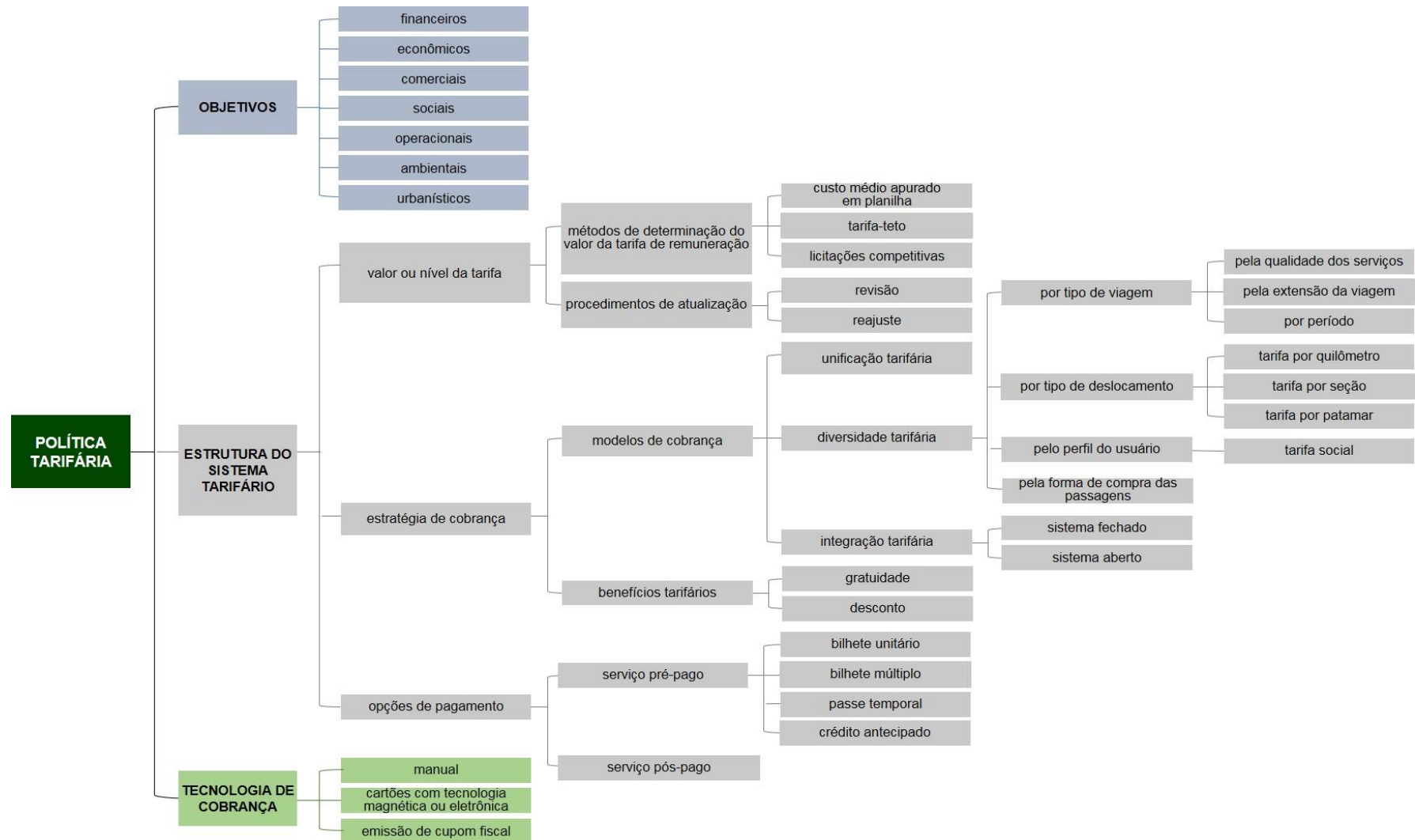
Como toda política pública, ela visa assegurar direitos de cidadania, quer estejam explícitos constitucionalmente, quer estejam estabelecidos como resultado de lutas sociais. Mas, a política tarifária foi ainda mais longe, intervindo no sistema de transportes como um instrumento de gestão da demanda por transporte público e como fator decisivo para direcionar os efeitos dos impactos do próprio sistema de transportes na sociedade, no meio ambiente e na ocupação da terra urbana. Isto porque as tarifas podem atrair a demanda para a utilização do transporte em horários fora do pico, podem ser mais acessíveis para áreas de população economicamente menos favorecidas, além de auxiliar no planejamento urbano e no desestímulo da ocupação de áreas de preservação ambiental.

Assim, a política tarifária pode ser entendida como um conjunto de atos políticos que visam à fixação de objetivos com impactos políticos, sociais, ambientais, econômicos e financeiros, que se deseja obter por meio de um sistema tarifário, e a consequente definição do valor a ser cobrado pelo serviço. Em outras palavras, a política tarifária consiste na forma como é arrecadada a receita necessária para cobrir os custos dos serviços de transporte oferecidos.

Basicamente, a política tarifária é composta por (NTU, 2005): objetivos, estrutura do sistema tarifário e tecnologia de cobrança.

A Figura 10 mostra, esquematicamente, as subdivisões desses componentes, as quais passam a ser detalhadas a seguir. Embora se trate de um assunto complexo, os componentes são apresentados da maneira mais simples possível, mas com abrangência capaz de fornecer o conhecimento necessário para orientar decisões que envolvam os serviços de transporte ferroviário de passageiros de responsabilidade da ANTT.

**Figura 10 – Componentes da política tarifária de um sistema de transporte ferroviário de passageiros**



Fonte: adaptado de NTU (2005), CARVALHO (2016) e BIRD (2016).

### **5.1.1 Objetivos**

É nos objetivos que se percebe com mais intensidade o cunho de política pública da política tarifária, com impacto em vários setores. Em geral, são estabelecidos os seguintes objetivos, segundo NTU (2005), CARVALHO (2016) e BIRD (2016):

- a) objetivo financeiro – cobrir os custos dos serviços prestados, estimular a economia de escala e o uso mais intenso da capacidade de transporte instalada;
- b) objetivo econômico – induzir as escolhas dos usuários de modo que se deem de forma economicamente ótima;
- c) objetivo comercial – aumentar a receita tarifária a partir: da fidelização do usuário, da melhoria da mobilidade de certas categorias da população e da conquista de novos usuários;
- d) objetivo social – redistribuir a renda e dar mais oportunidades de inclusão às classes menos favorecidas;
- e) objetivo operacional – evitar a formação de filas para a compra de bilhetes, diminuir fraudes e evasão de receita, facilitar a arrecadação e o controle da receita, a aquisição e o cancelamento de créditos e incentivar a melhoria do desempenho operacional da rede de transporte;
- f) objetivo ambiental – reduzir a poluição sonora e atmosférica, desestimular a ocupação de áreas de preservação ambiental e o movimento em áreas de risco ambiental ou de proteção ao patrimônio histórico e cultural, e reduzir congestionamento de tráfego e ocorrência de acidentes; e
- g) objetivo urbanístico – estimular ou desestimular a ocupação de determinadas áreas urbanas e ser instrumento da política de ocupação equilibrada da cidade de acordo com o plano diretor municipal e metropolitano.

### **5.1.2 Estrutura do sistema tarifário**

A maioria dos recursos do sistema provém do pagamento da tarifa pública, que é o valor desembolsado pelo passageiro para adquirir o direito de ser transportado em uma viagem, em um horário ou em todo o sistema. Mas, a tarifa que remunera a operadora não precisa ser a tarifa cobrada do passageiro.

A tarifa de remuneração da prestação do serviço é aquela constituída pela ta-

rifa pública cobrada do usuário pelos serviços somada à receita oriunda de outras fontes de custeio, de forma a cobrir os reais custos do serviço prestado pela operadora pública ou privada, além da remuneração da prestadora. O valor da tarifa de remuneração, por sua vez, deve garantir a qualidade do serviço oferecido e também o equilíbrio econômico e financeiro das operadoras. Esse equilíbrio é assegurado se a receita total for igual ao custo total.

Saliente-se que a tarifa de remuneração não faz parte da política tarifária, pois, é resultado direto do levantamento dos custos, sem qualquer interferência do poder público no valor calculado.

As outras fontes de custeio podem vir de receitas extratarifárias, que correspondem aos subsídios tarifários, constituídos por 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.

### **5.1.2.1 Valor ou nível da tarifa**

A determinação do valor ou nível da tarifa ocorre em dois momentos: determinação da tarifa inicial e seu reajuste ou revisão ao longo do período de vigência da delegação.

A definição da tarifa pública é de competência do órgão gestor e trata-se de um ato político, uma vez que não depende exclusivamente da tarifa de remuneração das operadoras.

#### **5.1.2.1.1 Métodos de determinação do valor da tarifa de remuneração**

Os modelos de determinação do valor da tarifa de remuneração mais utilizados são o custo médio apurado em planilha, a tarifa-teto (*price cap*) e a licitação competitiva (*competitive tendering*), a seguir descritos.

Esses métodos são aplicáveis aos serviços regulares e escolhidos de acordo com o resultado dos estudos de viabilidade econômico-financeira para a implantação do serviço em questão. O método assim definido deve constar do respectivo documento de delegação.

#### **Custo médio apurado em planilha**

A determinação do valor da tarifa pública é geralmente baseada na tarifa re-

muneratória ou no custo médio por passageiro. As variações do custo unitário definem os reajustes necessários para a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro a cada período da delegação. Segundo NTU (2005), esse modelo apresenta as seguintes desvantagens:

- a) não incentiva a racionalização dos custos, já que a redução do custo apurado em planilha pode levar à redução da receita total e dos benefícios para as operadoras;
- b) não estimula a eficiência produtiva, pois operadoras menos eficientes contribuem para majorar os custos médios do sistema, elevando a tarifa; mas, por outro lado, operadoras eficientes podem obter vantagens competitivas; e
- c) exige demasiados esforços político-administrativos nas negociações para reajustes periódicos das tarifas.

### **Tarifa-teto**

A tarifa teto ou *price cap* baseia-se na fixação de um preço máximo para cada ano da concessão ou permissão. A partir do valor inicial contratado para a tarifa pública, o valor da tarifa teto em cada ano do contrato é atualizado.

Segundo NTU (2005), esse modelo apresenta as seguintes vantagens:

- a) as tarifas são ajustadas pelas delegatárias às condições da demanda e da oferta concorrente, se for o caso, ou em função de implantação de procedimentos operacionais que permitam a universalização dos serviços e consideráveis ganhos sociais;
- b) a possibilidade de ajustes incentiva o aumento da eficiência; e
- c) os usuários se apropriam dos ganhos de eficiência, que são deduzidos dos reajustes de tarifas, do ponto de vista financeiro e social.

As maiores dificuldades na sua aplicação, segundo a citada fonte, estão nos mecanismos de reajuste da tarifa-teto, ainda sujeitos a muita controvérsia dada a necessidade de diagnósticos pontuais bastante aprofundados.

### **Licitação competitiva**

A licitação competitiva (*competitive tendering*) é um processo administrativo, isonômico, no qual a administração seleciona a proposta mais vantajosa, menos

onerosa e com melhor qualidade possível, para a contratação de uma obra, de um serviço, para a compra de um produto, locação ou alienação. A licitação deve observar as seguintes diretrizes, em conformidade com a Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012:

- a) fixação de metas de qualidade e desempenho a serem atingidas e seus instrumentos de controle e avaliação;
- b) definição dos incentivos e das penalidades aplicáveis vinculadas à consecução ou não das metas;
- c) alocação dos riscos econômicos e financeiros entre os contratados e o poder concedente;
- d) estabelecimento das condições e meios para a prestação de informações operacionais, contábeis e financeiras ao poder concedente; e
- e) identificação de eventuais fontes de receitas alternativas, complementares, acessórias ou de projetos associados, bem como da parcela destinada à modicidade tarifária.

São tipos de licitação previstos no artigo 46 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, exceto na modalidade concurso:

- a) o menor preço;
- b) a melhor técnica;
- c) a de técnica e preço; e
- d) a de maior lance ou oferta.

Para os serviços de transporte de passageiros, o critério de escolha da operadora pode ser pela menor tarifa média ou pela menor tarifa-teto. Pode ser também adotado o menor valor da tarifa de remuneração, saindo do campo da política tarifária, para a qual resta a fixação das revisões e reajustes.

#### **5.1.2.1.2 Procedimentos de atualização da tarifa**

A legislação de concessão de serviços públicos, tanto como a de contratos administrativos em geral, consagram a garantia do equilíbrio econômico-financeiro, tanto pelo instituto da revisão, quanto dos reajustes.

#### **Revisão**

As revisões ocorrem sempre que houver desequilíbrios estruturais nos contra-

tos, ou seja, quando há alteração na estrutura de custo tomada como referência para o cálculo da tarifa inicial e/ou nos casos que envolvem a mudança das obrigações impostas ao contratado, independentemente da inflação. Quando os custos sofrem uma extraordinária e inesperada alteração, não apurada nos índices ordinários de variação de preços, ou quando as obrigações previstas em contrato são aumentadas ou passam a ser mais onerosas.

As revisões ordinárias das tarifas de remuneração apresentam periodicidade mínima estabelecida pelo poder público no edital e no contrato administrativo da concessão ou permissão. Essas revisões objetivam incorporar a parcela das receitas alternativas em favor da modicidade da tarifa ao usuário, transferir a parcela dos ganhos de eficiência e produtividade das empresas aos usuários e aferir o equilíbrio econômico-financeiro da delegação, conforme parâmetro ou indicador definido em contrato.

As revisões extraordinárias das tarifas, em caráter excepcional e desde que demonstrada sua cabal necessidade e observado o interesse público, são realizadas por ato de ofício do poder público ou mediante provocação da empresa, acompanhado dos elementos indispensáveis e suficientes para subsidiar a decisão.

### **Reajuste**

O reajuste é o mecanismo de atualização do valor da tarifa de remuneração. Visa preservar a composição de custos apresentada pelo contrato no início da prestação de serviços, em função das variações setoriais dos preços e é cláusula necessária em todo contrato. Ele é aplicado anualmente, de acordo com fórmula paramétrica prevista no contrato de delegação ou, então, a partir da planilha de custos calculada. Seu objetivo é restabelecer o poder de compra da delegatária.

#### **5.1.2.2 Estratégia de cobrança**

A estratégia de cobrança da tarifa diz respeito às formas e aos métodos com que a tarifa pública é cobrada do usuário.

##### **5.1.2.2.1 Modelos de cobrança**

O poder público pode optar por um único nível tarifário ou por diversos níveis. Pode formatar políticas de integração tarifária entre serviços da mesma natureza, entre sistemas diferentes ou intermodais.

O método de cobrança é definido por ocasião dos estudos de viabilidade para a implantação do serviço, considerando-se as possibilidades oferecidas pelas características do mercado a ser atendido – necessidade de favorecer a áreas de população menos favorecida, p.ex. –, da melhor forma operacional para o contexto em questão – distribuição espacial da rede ferroviária, p.ex. –, e das tecnologias disponíveis e aceitáveis para esse mercado. O método assim estabelecido deve constar do respectivo documento de delegação.

### **Unificação tarifária**

A unificação tarifária é comum em sistemas urbanos ou com características urbanas de curta e média distâncias, inclusive naqueles com integrações intra ou intermodais. Nesse caso, o passageiro paga uma única passagem pelo direito de ser transportado, independentemente da(s) linha(s) utilizada(s) ou da quantidade de integrações.

Assim, com somente um pagamento o passageiro ingressa no sistema e pode utilizar qualquer de suas linhas e perfazer qualquer deslocamento. Em consequência, pode ser utilizado o sistema fechado de cobrança de tarifa, em que os terminais são cercados e constituem áreas pagas; o desembolso é feito nas catracas de acesso aos terminais ou em alguma linha paradora (alimentadora ou troncal). Toda integração deve, necessariamente, ser realizada em algum terminal de integração, sem limitações de tempo de transbordo, de linha ou de quantidade de integrações. O passageiro só perde o direito de transporte ao sair do sistema, em algum terminal ou linha paradora.

Embora desejável sob o aspecto do levantamento de informações operacionais, esse modelo de tarifa única dispensa a utilização de bilhetagem eletrônica.

Alternativamente, a utilização da bilhetagem eletrônica permite que as integrações sejam realizadas não apenas nos terminais, mas em qualquer ponto de parada da rede. Entretanto, deve ser imposto um limite temporal de integração, a partir da primeira passagem pelo controle.

Entretanto, quando há mais de uma operadora no sistema, fica imprescindível a criação de uma câmara de compensação tarifária, uma vez que o custo médio por passageiro não é igual ao das operadoras, o que provoca desequilíbrios financeiros entre elas. Apesar disto, a operação e seu controle ficam facilitados.



Por outro lado, destaque-se que esse modelo induz a transferência de habitantes de nível de renda mais baixa para zonas periféricas: já que o custo de transporte é o mesmo em todo o sistema, busca-se moradia mais barata. Como consequência, tende a haver redução de passageiros nas linhas mais curtas e crescimento naquelas mais longas, aumentando o custo médio do sistema no médio prazo.

### **Diversidade tarifária**

Entre outras vantagens de se diversificar as tarifas está a possibilidade de atender a diversos nichos de mercado com preços diferenciados, atraindo mais demanda para o sistema, reduzindo-se os subsídios cruzados sem envolver fontes orçamentárias, facilitando o alcance de objetivos traçados nas políticas públicas, especialmente as urbanas.

Podem ser estabelecidas tarifas diferenciadas no transporte coletivo, de acordo com o tipo de serviço, com a extensão da linha ou do deslocamento do passageiro e ainda com o horário da viagem. Em última análise, essas formas de tarifação dependem de como são agrupados os passageiros no cálculo da quantidade média de passageiros equivalentes. Assim, têm-se:

a) por tipo de viagem:

- pela qualidade dos serviços: relaciona-se com a diferenciação da qualidade do serviço prestado e com a tecnologia do material rodante.
- pela extensão da viagem: é fixada proporcionalmente à quilometragem percorrida.
- por período: depende do momento em que a viagem é realizada – dia da semana, hora do dia, feriado, período de férias, etc. Dentre essas tarifas destaca-se a tarifa econômica ou temporal, adotada em horários de vale, ou seja, fora do pico.

Os custos de transporte são mais elevados nos horários de pico, uma vez que a demanda desses horários determina o tamanho da frota necessária para a operação. Como a tarifa normalmente é invariável ao longo do dia, os passageiros que se deslocam nos horários de vale, portanto, estão sendo penalizados ao pagarem uma tarifa superior aos custos do serviço que lhes é oferecido, como, por exemplo, decorrentes de uma frequência menor. Os passageiros do pico, por seu turno,

recebem um subsídio cruzado.

A tarifa econômica ou horário econômico (CRUZ, 1999), que consiste em adotar um valor inferior à tarifa normal da linha apenas nos horários de vale, não apenas busca ajustar o preço da passagem ao custo incorrido, mas produz um efeito colateral favorável. O preço mais baixo atrai passageiros dos picos, reduzindo a demanda nesses períodos e, em resposta, a respectiva oferta. A magnitude de redução da demanda nos picos, porém, depende do valor do desconto oferecido.

As alterações produzidas na distribuição da demanda diária pela implantação da tarifa econômica, entretanto, devido à mobilidade temporal, devem provocar, no médio prazo, uma mudança na relação entre os passageiros equivalentes dos picos e vales e, conseqüentemente, no valor da tarifa de pico.

b) por tipo de deslocamento:

- tarifa por quilômetro ou quilométrica:

Na tarifação por quilômetro, a tarifa é calculada com base na extensão do deslocamento do passageiro em uma única linha. Como, na prática, é impossível ser calculada a tarifa para cada usuário individualmente, são normalmente utilizadas simplificações. Um dos modelos utilizados considera que todos os passageiros de uma linha são transportados ao longo de toda a sua extensão, partindo-se do princípio de que pagam pelo direito de ser transportados naquela linha, independentemente do comprimento do seu deslocamento em particular. Assim, um passageiro que embarca numa estação e desembarca na seguinte paga o mesmo valor que outro que utiliza a linha toda.

- tarifa por seção:

Nesse modelo, mais utilizado em ligações de média e longa distâncias, a linha é subdividida em diversos trechos e são estabelecidas tarifas distintas para cada um deles; o passageiro paga um valor correspondente ao somatório das tarifas das seções utilizadas. Assim, os passageiros que utilizam menos a linha também pagam menos.

O conceito de seções tarifárias pode ainda ser estendido, no caso urbano, a um conjunto de linhas ou mesmo a todo sistema, em que os trechos são estabelecidos com base na distância de cada um deles em

relação ao ponto de convergência dessas linhas e no comprimento de cada seção. Assim, por exemplo, as linhas consideradas poderiam ser divididas em seções de aproximadamente 5 km a partir do centro da cidade, todas com a mesma tarifa; o passageiro pagaria valores múltiplos de acordo com a quantidade de seções utilizadas, em qualquer linha. Nessa situação, devem ser calculados os índices de passageiros por quilômetro equivalentes (IPKEq) médios de cada seção e de todas as combinações de seções contíguas.

- tarifa por patamar:

Nesse caso, determina-se uma única tarifa para um grupo de linhas, de acordo com faixas de extensão. Assim, pode-se adotar uma tarifa média para linhas de curta extensão (de até 10 km, por exemplo), outra para linhas médias (entre 10 e 20 km, por exemplo) e uma terceira para linhas longas. As tarifas são determinadas por meio do IPKEq médio de cada conjunto.

- c) pelo perfil do usuário:

- tarifa social:

Muitas vezes, a tarifa calculada é incompatível com a renda média da população da área atendida e adota-se um valor mais baixo, que é chamado de tarifa social. Nessa situação, é inevitável a ocorrência de um déficit operacional no sistema. Não havendo receitas extratarifárias específicas ou subsídio direto, é necessário repassar esse déficit para os demais passageiros do sistema.

- d) pela forma de compra das passagens:

Podem ser definidos preços diferenciados em função do procedimento de compra: compra a bordo (maior custo), ou antecipada em agência física ou pela internet; pela quantidade de passagens compradas, favorecendo quem compra muitas; cartões de créditos de viagens pré-pagos ou pós-pagos.

### **Integração tarifária**

A integração tarifária pode apresentar uma receita total menor do que a tarifa sem integração, exceto se aumentar o número de passageiros pagantes ou quando

se cobra algum valor adicional por transferência realizada. Além disso, havendo mais de uma operadora, são necessários mecanismos de distribuição de receita entre elas, acarretando complexidade de gestão. Outro aspecto negativo é que em regime de tarifa única, os passageiros que não fazem transferência tendem a arcar com os custos dos que dela fazem uso, principalmente se não houver subsídio governamental.

Por outro lado, a integração tarifária entre serviços ferroviários ou intermodal, notadamente em áreas metropolitanas, oferece a vantagem da redução de custos para os usuários que precisam utilizar mais de uma linha para chegarem ao seu destino. Na integração, esses usuários não necessitam pagar uma tarifa a cada transbordo, e a tarifa final é geralmente menor que a soma das tarifas das linhas utilizadas.

Além disso, a integração com outro modal imprime ao transporte ferroviário a capacidade de oferecer maior mobilidade aos seus usuários e, principalmente, acessibilidade a qualquer ponto das áreas abrangidas pela rede de atendimento do sistema integrado, suprimindo, assim, uma deficiência proveniente da inflexibilidade da via férrea. E tudo isso, pagando uma única passagem quando a integração física ocorre acompanhada da integração tarifária.

Na literatura há duas abordagens de integração tarifária:

- a) sistema fechado – considerado como benefício inerente à rede de transporte, onde, por não haver outra opção, todos os usuários pagam obrigatoriamente a tarifa que dá direito à realização de quaisquer transferências entre linhas e modais sem pagamento adicional; e
- b) sistema aberto – funcionando como um serviço opcional, geralmente associado a um bilhete com prazo de validade (um dia, uma semana, horas, etc.) que dá direito a transferências com ou sem restrições. São concedidos descontos em função da maior quantidade de créditos tarifários adquiridos.

#### **5.1.2.2.2 Benefícios tarifários**

São aqueles legalmente instituídos, abrangendo segmentos específicos da sociedade, válidos para todos os serviços ou somente para alguns e em condições determinadas. Podem ser:

- a) gratuidade; e

- b) descontos – que variam em percentual, dependendo do segmento favorecido.

### **5.1.2.3 Opções de pagamento**

As opções de pagamento são condições oferecidas aos usuários para a aquisição de determinada passagem de transporte ou de créditos usados na realização das viagens. O pagamento pode ocorrer de forma antecipada ou após a ocorrência do transporte.

#### **5.1.2.3.1 Serviço pré-pago**

O serviço pré-pago pode utilizar:

- a) bilhete unitário – dá direito a uma única passagem ou a um único ingresso na rede. Geralmente é a opção mais cara;
- b) bilhete múltiplo – dá direito a vários acessos ou viagens, geralmente com direito a descontos nos preços das passagens;
- c) passe temporal – oferece um número ilimitado de viagens dentro de um certo período de tempo (mês, semana, dia, hora). Utiliza bilhetes magnéticos ou cartões chipados; e
- d) crédito antecipado – o cartão chipado é carregado com determinado valor ou quantidade de créditos, deduzidos a cada viagem efetuada. É a opção adotada para tarifas diversificadas.

#### **5.1.2.3.2 Serviço pós-pago**

O usuário utiliza serviços de transporte que são controlados por meio de um cartão e cobrados posteriormente por uma conta que lhe é enviada ao endereço indicado.

### **5.1.3 Tecnologia de cobrança**

A cobrança do valor das passagens pode ser de forma:

- a) manual;
- b) com cartões utilizando tecnologia magnética ou eletrônica; e
- c) pela emissão de cupom fiscal, que possibilitará o controle fiscal sobre as passagens comercializadas pelas empresas operadoras. O emissor de cupom fiscal (ECF) é um equipamento de automação comercial sujeito às

regras estabelecidas na legislação do ICMS.

## **5.2 Estabelecimento dos critérios de determinação das tarifas dos serviços de transporte ferroviário de passageiros**

A determinação das tarifas dos serviços de transporte de passageiros obedece ao que foi estabelecido na política tarifária para o setor, que, por sua vez, deve estar em conformidade com o disposto na legislação pertinente em vigência. Assim, alguns passos devem ser observados:

- a) verificar a legislação existente;
- b) estabelecer objetivos de acordo com o que se pretende para o contexto em que se insere o sistema de transporte em questão;
- c) escolher um caminho entre as inúmeras possibilidades apresentadas na Figura 10 e detalhadas no item anterior, que melhor se adapte aos objetivos traçados; e
- d) preparar o sistema gerencial para a implantação do sistema escolhido.

Especialmente no que diz respeito à legislação, cabe a apresentação dos seguintes normativos que devem ser considerados no processo de estabelecimento dos critérios de determinação das tarifas:

- a) Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o artigo 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.

Art. 40. O edital conterá no preâmbulo o número de ordem em série anual, o nome da repartição interessada e de seu setor, a modalidade, o regime de execução e o tipo da licitação, a menção de que será regida por esta Lei, o local, dia e hora para recebimento da documentação e proposta, bem como para início da abertura dos envelopes, e indicará, obrigatoriamente, o seguinte:

XI – o edital de licitação indicará, obrigatoriamente, o critério de reajuste, que deverá retratar a variação efetiva do custo de produção.

Art. 55. São cláusulas necessárias em todo contrato as que estabeleçam:  
III - o preço e as condições de pagamento, os critérios, data-base e periodicidade do reajustamento de preços, [...];

- b) Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.

Art. 6º Toda concessão ou permissão pressupõe a prestação de serviço adequado ao pleno atendimento dos usuários, conforme estabelecido nesta Lei, nas normas pertinentes e no respectivo contrato.

§ 1º Serviço adequado é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.

Art. 9º A tarifa do serviço público concedido será fixada pelo preço da proposta vencedora da licitação e preservada pelas regras de revisão previstas nesta Lei, no edital e no contrato.

§ 1º A tarifa não será subordinada à legislação específica anterior e somente nos casos expressamente previstos em lei, sua cobrança poderá ser condicionada à existência de serviço público alternativo e gratuito para o usuário. (Redação dada pela Lei nº 9.648, de 1998)

§ 2º Os contratos poderão prever mecanismos de revisão das tarifas, a fim de manter-se o equilíbrio econômico-financeiro.

§ 3º Ressalvados os impostos sobre a renda, a criação, alteração ou extinção de quaisquer tributos ou encargos legais, após a apresentação da proposta, quando comprovado seu impacto, implicará a revisão da tarifa, para mais ou para menos, conforme o caso.

§ 4º Em havendo alteração unilateral do contrato que afete o seu inicial equilíbrio econômico-financeiro, o poder concedente deverá restabelecê-lo, concomitantemente à alteração.

Art. 10. Sempre que forem atendidas as condições do contrato, considera-se mantido seu equilíbrio econômico-financeiro.

Art. 11. No atendimento às peculiaridades de cada serviço público, poderá o poder concedente prever, em favor da concessionária, no edital de licitação, a possibilidade de outras fontes provenientes de receitas alternativas, complementares, acessórias ou de projetos associados, com ou sem exclusividade, com vistas a favorecer a modicidade das tarifas, observado o disposto no art. 17 desta Lei.

Parágrafo único. As fontes de receita previstas neste artigo serão obrigatoriamente consideradas para a aferição do inicial equilíbrio econômico-financeiro do contrato.

Art. 13. As tarifas poderão ser diferenciadas em função das características técnicas e dos custos específicos provenientes do atendimento aos distintos segmentos de usuários.

Art. 15. No julgamento da licitação será considerado um dos seguintes critérios: (Redação dada pela Lei nº 9.648, de 1998)

I - o menor valor da tarifa do serviço público a ser prestado; (Redação dada pela Lei nº 9.648, de 1998)

II - a maior oferta, nos casos de pagamento ao poder concedente pela outorga da concessão; (Redação dada pela Lei nº 9.648, de 1998)

III - a combinação, dois a dois, dos critérios referidos nos incisos I, II e VII; (Redação dada pela Lei nº 9.648, de 1998)

IV - melhor proposta técnica, com preço fixado no edital; (Incluído pela Lei nº 9.648, de 1998)

V - melhor proposta em razão da combinação dos critérios de menor valor da tarifa do serviço público a ser prestado com o de melhor técnica; (Incluído pela Lei nº 9.648, de 1998)

VI - melhor proposta em razão da combinação dos critérios de maior oferta pela outorga da concessão com o de melhor técnica; ou (Incluído pela Lei nº 9.648, de 1998)

VII - melhor oferta de pagamento pela outorga após qualificação de propostas técnicas. (Incluído pela Lei nº 9.648, de 1998)



Art. 18. O edital de licitação será elaborado pelo poder concedente, observados, no que couber, os critérios e as normas gerais da legislação própria sobre licitações e contratos e conterà, especialmente:

VIII - os critérios de reajuste e revisão da tarifa;

Art. 23. São cláusulas essenciais do contrato de concessão as relativas:

IV - ao preço do serviço e aos critérios e procedimentos para o reajuste e a revisão das tarifas;

Art. 29. Incumbe ao poder concedente:

V - homologar reajustes e proceder à revisão das tarifas na forma desta Lei, das normas pertinentes e do contrato;

[...]

- c) Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995. Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências.

Art. 35. A estipulação de novos benefícios tarifários pelo poder concedente, fica condicionada à previsão, em lei, da origem dos recursos ou da simultânea revisão da estrutura tarifária do concessionário ou permissionário, de forma a preservar o equilíbrio econômico-financeiro do contrato.

Parágrafo único. A concessão de qualquer benefício tarifário somente poderá ser atribuída a uma classe ou coletividade de usuários dos serviços, vedado, sob qualquer pretexto, o benefício singular.

- d) Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; [...]; e dá outras providências. Essa Lei aplica-se, no que couber, apenas aos serviços com característica urbana.

Art. 4º Para os fins desta Lei, considera-se:

VI - transporte público coletivo: serviço público de transporte de passageiros acessível a toda a população mediante pagamento individualizado, com itinerários e preços fixados pelo poder público;

Art. 8º A política tarifária do serviço de transporte público coletivo é orientada pelas seguintes diretrizes:

I - promoção da equidade no acesso aos serviços;

II - melhoria da eficiência e da eficácia na prestação dos serviços;

III - ser instrumento da política de ocupação equilibrada da cidade de acordo com o plano diretor municipal, regional e metropolitano;

IV - contribuição dos beneficiários diretos e indiretos para custeio da operação dos serviços;

V - simplicidade na compreensão, transparência da estrutura tarifária para o usuário e publicidade do processo de revisão;

VI - modicidade da tarifa para o usuário;

VII - integração física, tarifária e operacional dos diferentes modos e das redes de transporte público e privado nas cidades;

VIII - articulação interinstitucional dos órgãos gestores dos entes federativos por meio de consórcios públicos; e

IX - estabelecimento e publicidade de parâmetros de qualidade e quantidade na prestação dos serviços de transporte público coletivo.



§ 2º Os Municípios deverão divulgar, de forma sistemática e periódica, os impactos dos benefícios tarifários concedidos no valor das tarifas dos serviços de transporte público coletivo.

Art. 9º 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.

§ 1º A tarifa de remuneração 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.

§ 2º O preço público cobrado do usuário pelo uso do transporte público coletivo denomina-se tarifa pública, sendo instituída por ato específico do poder público outorgante.

§ 3º A existência de diferença a menor entre o valor monetário da tarifa de remuneração da prestação do serviço de transporte público de passageiros e a tarifa pública cobrada do usuário denomina-se déficit ou subsídio tarifário.

§ 4º A existência de diferença a maior entre o valor monetário da tarifa de remuneração da prestação do serviço de transporte público de passageiros e a tarifa pública cobrada do usuário denomina-se superavit tarifário.

§ 5º Caso o poder público opte pela adoção de subsídio tarifário, o déficit originado deverá ser coberto por receitas extratarifárias, receitas alternativas, subsídios orçamentários, subsídios cruzados intrasetoriais e intersetoriais provenientes de outras categorias de beneficiários dos serviços de transporte, dentre outras fontes, instituídos pelo poder público delegante.

§ 6º 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.

§ 7º Competem ao poder público delegante a fixação, o reajuste e a revisão da tarifa de remuneração da prestação do serviço e da tarifa pública a ser cobrada do usuário.

§ 8º Compete ao poder público delegante a fixação dos níveis tarifários.

§ 9º Os reajustes das tarifas de remuneração da prestação do serviço observarão a periodicidade mínima estabelecida pelo poder público delegante no edital e no contrato administrativo e incluirão a transferência de parcela dos ganhos de eficiência e produtividade das empresas aos usuários.

§ 10. As revisões ordinárias das tarifas de remuneração terão periodicidade mínima estabelecida pelo poder público delegante no edital e no contrato administrativo e deverão:

I - incorporar parcela das receitas alternativas em favor da modicidade da tarifa ao usuário;

II - incorporar índice de transferência de parcela dos ganhos de eficiência e produtividade das empresas aos usuários; e

III - aferir o equilíbrio econômico e financeiro da concessão e o da permissão, conforme parâmetro ou indicador definido em contrato.

§ 11. O operador do serviço, por sua conta e risco e sob anuência do poder público, poderá realizar descontos nas tarifas ao usuário, inclusive de caráter sazonal, sem que isso possa gerar qualquer direito à solicitação de revisão da tarifa de remuneração.

§ 12. O poder público poderá, em caráter excepcional e desde que observado o interesse público, proceder à revisão extraordinária das tarifas, por ato de ofício ou mediante provocação da empresa, caso em que esta deverá demonstrar sua cabal necessidade, instruindo o requerimento com todos os elementos indispensáveis e suficientes para subsidiar a decisão, dando publicidade ao ato.

Art. 10. A contratação dos serviços de transporte público coletivo será precedida de licitação e deverá observar as seguintes diretrizes:

III - alocação dos riscos econômicos e financeiros entre os contratados e o poder concedente;

IV - estabelecimento das condições e meios para a prestação de informações operacionais, contábeis e financeiras ao poder concedente; e

V - identificação de eventuais fontes de receitas alternativas, complementares, acessórias ou de projetos associados, bem como da parcela destinada à modicidade tarifária.

Parágrafo único. Qualquer subsídio tarifário ao custeio da operação do transporte público coletivo deverá ser definido em contrato, com base em critérios transparentes e objetivos de produtividade e eficiência, especificando, minimamente, o objetivo, a fonte, a periodicidade e o beneficiário, conforme o estabelecido nos arts. 8º e 9º desta Lei.9\*

Art. 12. Os serviços de utilidade pública de transporte individual de passageiros deverão ser organizados, disciplinados e fiscalizados pelo poder público municipal, com base nos requisitos mínimos de segurança, de conforto, de higiene, de qualidade dos serviços e de fixação prévia dos valores máximos das tarifas a serem cobradas. (Redação dada pela Lei nº 12.865, de 2013)

Art. 22. Consideram-se atribuições mínimas dos órgãos gestores dos entes federativos incumbidos respectivamente do planejamento e gestão do sistema de mobilidade urbana:

III - implantar a política tarifária;

Art. 23. Os entes federativos poderão utilizar, dentre outros instrumentos de gestão do sistema de transporte e da mobilidade urbana, os seguintes:

III - aplicação de tributos sobre modos e serviços de transporte urbano pela utilização da infraestrutura urbana, visando a desestimular o uso de determinados modos e serviços de mobilidade, vinculando-se a receita à aplicação exclusiva em infraestrutura urbana destinada ao transporte público coletivo e ao transporte não motorizado e no financiamento do subsídio público da tarifa de transporte público, na forma da lei;

[...]

e) Lei nº 7.418, de 16 de dezembro de 1985. Institui o vale-transporte e dá outras providências.

Art. 1º Fica instituído o vale-transporte, (Vetado) que o empregador, pessoa física ou jurídica, antecipará ao empregado para utilização efetiva em despesas de deslocamento residência-trabalho e vice-versa, através do sistema de transporte coletivo público, urbano ou intermunicipal e/ou interestadual com características semelhantes aos urbanos, geridos diretamente ou mediante concessão ou permissão de linhas regulares e com tarifas fixadas pela autoridade competente, excluídos os serviços seletivos e os especiais. (Redação dada pela Lei nº 7.619, de 30.9.1987)

Art. 4º A concessão do benefício ora instituído implica a aquisição pelo empregador dos Vales-Transporte necessários aos deslocamentos do trabalhador no percurso residência-trabalho e vice-versa, no serviço de transporte que melhor se adequar. (Renumerado do art. 5º, pela Lei 7.619, de 30.9.1987) (Vide Medida Provisória nº 2.189-49, de 2001) (Vide Lei complementar nº 150, de 2015)

Parágrafo único. O empregador participará dos gastos de deslocamento do

trabalhador com a ajuda de custo equivalente à parcela que exceder a 6% (seis por cento) de seu salário básico.

Art. 5º A empresa operadora do sistema de transporte coletivo público fica obrigada a emitir e a comercializar o Vale-Transporte, ao preço da tarifa vigente, colocando-o à disposição dos empregadores em geral e assumindo os custos dessa obrigação, sem repassá-los para a tarifa dos serviços. (Renumerado do art. 6º, pela Lei 7.619, de 30.9.1987)

§ 1º Nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, será instalado, pelo menos, um posto de vendas para cada grupo de cem mil habitantes na localidade, que comercializarão todos os tipos de Vale-Transporte. (Redação dada pela Lei nº 7.855, de 24.10.89)

§ 2º - Fica facultado à empresa operadora delegar a emissão e a comercialização do Vale-Transporte, bem como consorciar-se em central de vendas, para efeito de cumprimento do disposto nesta Lei.

§ 3º - Para fins de cálculo do valor do Vale-Transporte, será adotada a tarifa integral do deslocamento do trabalhador, sem descontos, mesmo que previstos na legislação local.

Art. 9º Os Vales-Transporte anteriores perdem sua validade decorridos 30 (trinta) dias da data de reajuste tarifário. (Renumerado do art. 10, pela Lei 7.619, de 30.9.1987)

- f) Decreto nº 95.247, de 17 de novembro de 1987. Regulamenta a Lei nº 7.418, de 16 de dezembro de 1985, que institui o Vale-Transporte, com a alteração da Lei nº 7.619, de 30 de setembro de 1987.

Art. 1º São beneficiários do Vale-Transporte, nos termos da Lei nº 7.418, de 16 de dezembro de 1985, os trabalhadores em geral, tais como: (Redação dada pelo Decreto nº 2.880, de 1998)

I - os empregados, assim definidos no art. 3º da Consolidação das Leis do Trabalho;

II - os empregados domésticos, assim definidos na Lei nº 5.859, de 11 de dezembro de 1972;

III - os trabalhadores de empresas de trabalho temporário, de que trata a Lei nº 6.019, de 3 de janeiro de 1974;

IV - os empregados a domicílio, para os deslocamentos indispensáveis à prestação do trabalho, percepção de salários e os necessários ao desenvolvimento das relações com o empregador;

V - os empregados do subempreiteiro, em relação a este e ao empreiteiro principal, nos termos do art. 455 da Consolidação das Leis do Trabalho;

VI - os atletas profissionais de que trata a Lei nº 6.354, de 2 de setembro de 1976;

VII - os servidores da União, do Distrito Federal, dos Territórios e suas autarquias, qualquer que seja o regime jurídico, a forma de remuneração e da prestação de serviços. (Revogado pelo Decreto nº 2.880, de 1998)

Art. 3º O Vale-Transporte é utilizável em todas as formas de transporte coletivo público urbano ou, ainda, intermunicipal e interestadual com características semelhantes ao urbano, operado diretamente pelo poder público ou mediante delegação, em linhas regulares e com tarifas fixadas pela autoridade competente.

Parágrafo único. Excluem-se do disposto neste artigo os serviços seletivos e os especiais.

Art. 13. O poder concedente ou órgão de gerência com jurisdição sobre os

serviços de transporte coletivo urbano, respeitada a lei federal, expedirá normas complementares para operacionalização do sistema do Vale-Transporte, acompanhada seu funcionamento e efetuando o respectivo controle.

Art. 14. A empresa operadora do sistema de transporte coletivo público fica obrigada a emitir e comercializar o Vale-Transporte ao preço da tarifa vigente, colocando-o à disposição dos empregadores em geral e assumindo os custos dessa obrigação, sem repassá-los para a tarifa dos serviços.

§ 1º A emissão e a comercialização do Vale-Transporte poderão também ser efetuadas pelo órgão de gerência ou pelo poder concedente, quando este tiver a competência legal para emissão de passes.

§ 2º Na hipótese do parágrafo precedente, é vedada a emissão e comercialização de Vale-Transporte simultaneamente pelo poder concedente e pelo órgão de gerência.

§ 3º A delegação ou transferência da atribuição de emitir e comercializar o Vale-Transporte não elide a proibição de repassar os custos respectivos para a tarifa dos serviços.

Art. 15. Havendo delegação da emissão e comercialização de Vale-Transporte, ou constituição de consórcio, as empresas operadoras submeterão os respectivos instrumentos ao poder concedente ou órgão de gerência para homologação dos procedimentos instituídos.

Art. 16. Nas hipóteses do artigo anterior, as empresas operadoras permanecerão solidariamente responsáveis com a pessoa jurídica delegada ou pelos atos do consórcio, em razão de eventuais faltas ou falhas no serviço.

Art. 17. O responsável pela emissão e comercialização do Vale-Transporte deverá manter estoques compatíveis com os níveis de demanda.

Art. 18. A comercialização do Vale-Transporte dar-se-á em centrais ou postos de venda estrategicamente distribuídos na cidade onde serão utilizados. Parágrafo único. Nos casos em que o sistema local de transporte público for operado por diversas empresas ou por meios diferentes, com ou sem integração, os postos de vendas referidos neste artigo deverão comercializar todos os tipos de Vale-Transporte.

Art. 20. Para cálculo do valor do Vale-Transporte, será adotada a tarifa integral, relativa ao deslocamento do beneficiário, por um ou mais meios de transporte, mesmo que a legislação local preveja descontos.

Parágrafo único. Para fins do disposto neste artigo, não são consideradas desconto as reduções tarifárias decorrentes de integração de serviços.

Art. 23. O responsável pela emissão e comercialização do Vale-Transporte poderá adotar a forma que melhor lhe convier à segurança e facilidade de distribuição.

Parágrafo único. O Vale-Transporte poderá ser emitido na forma de bilhetes simples ou múltiplos, talões, cartelas, fichas ou quaisquer processos similares.

Art. 24. Quando o Vale-Transporte for emitido para utilização num sistema determinado de transporte ou para valer entre duas ou mais operadoras, será de aceitação compulsória, nos termos do acordo a ser previamente firmado.

§ 1º O responsável pela emissão e comercialização do Vale-Transporte pagará às empresas operadoras os respectivos créditos no prazo de 24 horas, facultado às partes pactuar prazo maior.

§ 2º O responsável pela emissão e comercialização do Vale-Transporte deverá apresentar, mensalmente, demonstrativos financeiros dessa atividade,

ao órgão de gerência que observará o disposto no artigo 28.

Art. 25. As empresas operadoras são obrigadas a manter permanentemente um sistema de registro e controle do número de Vale-Transporte emitido, comercializado e utilizado, ainda que a atividade seja exercida por delegação ou por intermédio de consórcio.

Art. 26. No caso de alteração na tarifa de serviços, o Vale-Transporte poderá:

I - ser utilizado pelo beneficiário, dentro do prazo a ser fixado pelo poder concedente; e

II - ser trocado, sem ônus, pelo empregador, no prazo de trinta dias, contados da data em que a tarifa sofrer alteração.

Art. 28. O poder concedente ou órgão de gerência fornecerá, mensalmente, ao órgão federal competente informações estatísticas que permitam avaliação nacional, em caráter permanente, da utilização do Vale-Transporte.

Art. 29. As operadoras informarão, mensalmente, nos termos exigidos pelas normas locais, o volume de Vale-Transporte emitido, comercializado e utilizado, a fim de permitir a avaliação local do sistema, além de outros dados que venham a ser julgados convenientes a esse objetivo.

#### g) Constituição Federal de 1988.

Art. 175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.

Parágrafo único. A lei disporá sobre:

III - política tarifária;

Art. 230. A família, a sociedade e o Estado têm o dever de amparar as pessoas idosas, assegurando sua participação na comunidade, defendendo sua dignidade e bem-estar e garantindo-lhes o direito à vida.

§ 2º Aos maiores de sessenta e cinco anos é garantida a gratuidade dos transportes coletivos urbanos.

#### h) Lei nº 8.899, de 29 de junho de 1994. Concede passe livre às pessoas portadoras de deficiência no sistema de transporte coletivo interestadual.

Art. 1º É concedido passe livre às pessoas portadoras de deficiência, comprovadamente carentes, no sistema de transporte coletivo interestadual.

#### i) Decreto nº 3.691, de 19 de dezembro de 2000. Regulamenta a Lei nº 8.899, de 29 de junho de 1994, que dispõe sobre o transporte de pessoas portadoras de deficiência no sistema de transporte coletivo interestadual.

Art. 1º As empresas permissionárias e autorizadas de transporte interestadual de passageiros reservarão dois assentos de cada veículo, destinado a serviço convencional, para ocupação das pessoas beneficiadas pelo art.

1º da Lei nº 8.899, de 29 de junho de 1994, observado o que dispõem as Leis nºs 7.853, de 24 de outubro de 1989, 8.742, de 7 de dezembro de 1993, 10.048, de 8 de novembro de 2000, e os Decretos nºs 1.744, de 8 de dezembro de 1995, e 3.298, de 20 de dezembro de 1999.

- j) Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências.

Art. 39. Aos maiores de 65 (sessenta e cinco) anos fica assegurada a gratuidade dos transportes coletivos públicos urbanos e semi-urbanos, exceto nos serviços seletivos e especiais, quando prestados paralelamente aos serviços regulares.

§ 1º Para ter acesso à gratuidade, basta que o idoso apresente qualquer documento pessoal que faça prova de sua idade.

§ 2º Nos veículos de transporte coletivo de que trata este artigo, serão reservados 10% (dez por cento) dos assentos para os idosos, devidamente identificados com a placa de reservado preferencialmente para idosos.

§ 3º No caso das pessoas compreendidas na faixa etária entre 60 (sessenta) e 65 (sessenta e cinco) anos, ficará a critério da legislação local dispor sobre as condições para exercício da gratuidade nos meios de transporte previstos no caput deste artigo.

Art. 40. No sistema de transporte coletivo interestadual observar-se-á, nos termos da legislação específica: (Regulamento) (Vide Decreto nº 5.934, de 2006).

I – a reserva de 2 (duas) vagas gratuitas por veículo para idosos com renda igual ou inferior a 2 (dois) salários-mínimos;

II – desconto de 50% (cinquenta por cento), no mínimo, no valor das passagens, para os idosos que excederem as vagas gratuitas, com renda igual ou inferior a 2 (dois) salários-mínimos.

Parágrafo único. Caberá aos órgãos competentes definir os mecanismos e os critérios para o exercício dos direitos previstos nos incisos I e II.

- k) Decreto nº 5.934, de 18 de outubro de 2006. Estabelece mecanismos e critérios a serem adotados na aplicação do disposto no art. 40 da Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003 (Estatuto do Idoso), e dá outras providências.

Art. 1º Ficam definidos os mecanismos e os critérios para o exercício do direito previsto no art. 40 da Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003, no sistema de transporte coletivo interestadual, nos modais rodoviário, ferroviário e aquaviário.

Parágrafo único. Compete à Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT e à Agência Nacional de Transportes Aquaviários - ANTAQ a edição de normas complementares objetivando o detalhamento para execução de suas disposições.

Art. 3º Na forma definida no art. 40 da Lei nº 10.741, de 2003, ao idoso com renda igual ou inferior a dois salários-mínimos serão reservadas duas vagas gratuitas em cada veículo, comboio ferroviário ou embarcação do serviço convencional de transporte interestadual de passageiros.

§ 1º Para fins do disposto no caput, incluem-se na condição de serviço con-



vencional:

II - os serviços de transporte ferroviário interestadual de passageiros, em linhas regulares; e

Art. 4º Além das vagas previstas no art. 3º, o idoso com renda igual ou inferior a dois salários-mínimos terá direito ao desconto mínimo de cinquenta por cento do valor da passagem para os demais assentos do veículo, comboio ferroviário ou embarcação do serviço convencional de transporte interestadual de passageiros.

Parágrafo único. Para fazer jus ao desconto previsto no caput deste artigo, o idoso deverá adquirir o bilhete de passagem obedecendo aos seguintes prazos:

I - para viagens com distância até 500 km, com, no máximo, seis horas de antecedência; e

II - para viagens com distância acima de 500 km, com, no máximo, doze horas de antecedência.

Art. 5º O “Bilhete de Viagem do Idoso” será emitido pela empresa prestadora do serviço, em pelo menos duas vias, sendo que uma via será destinada ao passageiro e não poderá ser recolhida pela transportadora.

§ 1º A segunda via do “Bilhete de Viagem do Idoso” deverá ser arquivada, permanecendo em poder da empresa prestadora do serviço nos trezentos e sessenta e cinco dias subsequentes ao término da viagem.

§ 2º As empresas prestadoras dos serviços de transporte deverão informar à ANTT e à ANTAQ, na periodicidade definida em seus regulamentos, a movimentação de usuários titulares do benefício, por seção e por situação.

- l) Decreto nº 1.832, de 4 de março de 1996. Aprova o Regulamento dos Transportes Ferroviários.

Art 42. Os menores de até cinco anos de idade viajarão gratuitamente, desde que não ocupem assento.

- m) Lei nº 12.852, de 5 de agosto de 2013. Institui o Estatuto da Juventude e dispõe sobre os direitos dos jovens, os princípios e diretrizes das políticas públicas de juventude e o Sistema Nacional de Juventude (SINAJUVE).

Art. 32. No sistema de transporte coletivo interestadual, observar-se-á, nos termos da legislação específica: (Regulamento) (Vigência)

I - a reserva de 2 (duas) vagas gratuitas por veículo para jovens de baixa renda;

II - a reserva de 2 (duas) vagas por veículo com desconto de 50% (cinquenta por cento), no mínimo, no valor das passagens, para os jovens de baixa renda, a serem utilizadas após esgotadas as vagas previstas no inciso I.

- n) Decreto nº 8.537, de 5 de outubro de 2015. Regulamenta a Lei nº 12.852, de 5 de agosto de 2013, e a Lei nº 12.933, de 26 de dezembro de 2013, para dispor sobre o benefício da meia-entrada para acesso a eventos artístico-culturais e esportivos e para estabelecer os procedimentos e os cri-

térios para a reserva de vagas a jovens de baixa renda nos veículos do sistema de transporte coletivo interestadual.

Art. 13. Na forma definida no art. 32 da Lei nº 12.852, de 5 de agosto de 2013, ao jovem de baixa renda serão reservadas duas vagas gratuitas em cada veículo, comboio ferroviário ou embarcação do serviço convencional de transporte interestadual de passageiros e duas vagas com desconto de cinquenta por cento, no mínimo, no valor das passagens, a serem utilizadas depois de esgotadas as vagas gratuitas.

§ 1º Para fins do disposto no caput, incluem-se na condição de serviço de transporte convencional:

II - os serviços de transporte ferroviário interestadual de passageiros, em linhas regulares; e  
[...]

- o) Decreto nº 4.552, de 27 de dezembro de 2002. Aprova o regulamento da inspeção do trabalho.

Art. 34. As empresas de transportes de qualquer natureza, inclusive as exploradas pela União, Distrito Federal, Estados e Municípios, bem como as concessionárias de rodovias que cobram pedágio para o trânsito concederão passe livre aos Auditores-Fiscais do Trabalho e aos Agentes de Higiene e Segurança do Trabalho, no território nacional em conformidade com o disposto no art. 630, § 5º, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), mediante a apresentação da Carteira de Identidade Fiscal.

- p) Normas do próprio setor de transportes que tenham interação com aspectos tarifários, como:

- Decreto nº 2.681, de 7 de dezembro de 1912, quando dispõe que “as estradas de ferro serão responsáveis pela perda total ou parcial, furto ou avaria das mercadorias que receberem para transportar”, ou seja, precisam da contratação de seguros;
- legislação dispondo sobre subsídios para o transporte;
- legislação sobre direito de passagem, mediante pagamento, (Resolução ANTT nº 3695, de 14 de julho de 2011); e
- possíveis normas sobre integração tarifária, inclusive estaduais e municipais na área do transporte federal a ser integrado.

- q) Outros normativos pertinentes, relacionados ao meio ambiente, às questões fiscais, aos seguros e à transparência das ações dos órgãos públicos, no que couber, tais como:



- regulamentação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) nos estados e Distrito Federal;
- legislação fazendária relativa ao cupom fiscal;
- legislação do Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA);
- legislação relativa ao Seguro Obrigatório de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre (DPVAT);
- Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, que regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal;
- Decreto-lei nº 73, de 21 de novembro de 1966, que regula as obrigações, os tipos de apólices e as formas de contratação de seguros privados; e
- programas de preservação do meio ambiente e de melhoria da qualidade ambiental que resultem em gastos ou incentivos para o setor de transporte de passageiros.

### **5.3 Consideração sobre custos e tarifas para cargas e a avaliação da aplicabilidade para passageiros**

Neste item serão apresentados os componentes de receita e custos dos operadores ferroviários independentes (OFIs) de cargas no país.

#### **a) Formas de aferição de receitas**

Os operadores ferroviários de carga, atualmente, podem basicamente auferir receitas de três fontes principais:

- receita do transporte ferroviário de cargas – consiste na principal fonte de receita dos operadores ferroviários, destinada a remunerar os serviços prestados de transporte de cargas (fretes);
- receitas acessórias – são advindas da prestação de serviços adicionais de apoio à logística; e
- receitas de seguros de cargas – é facultada aos operadores ferroviários a oferta de seguro de carga transportada, mediante medição de

um percentual da tarifa.

Para efeitos deste trabalho, serão levadas em consideração como receitas do transporte ferroviário apenas aquelas advindas da remuneração por serviços prestados por transporte, tendo em vista que as demais não se referem especificamente ao serviço de transporte ferroviário.

#### b) Estrutura de custos do operador ferroviário

Os custos do operador ferroviário concernentes à prestação do serviço de transporte ferroviário de carga podem, sinteticamente, ser divididos conforme a estrutura:

- direito de passagem – valor direcionado ao gestor da infraestrutura (GIF) pela utilização da via e dos serviços por ele prestado (como Centro de Controle Operacional, manutenção de via, etc.);
- remuneração do capital – parcela da tarifa que se destina a remuneração do capital investido pelo operador ferroviário;
- despesas – parcela destinada ao custeio das atividades de comércio (escritórios de vendas) e de atendimento aos clientes (serviço de atendimento, faturamento e de contas a receber);
- custos fixos – arcados pelo operador ferroviário independentemente dos serviços de transporte prestados (oficinas de manutenção de locomotivas e vagões, equipes de condução de trens); e
- custos variáveis – são todos os componentes de custo que variam proporcionalmente ao transporte efetuado (consumo de óleo diesel, lubrificantes e areia para locomotivas, bem como uma parcela dos itens de manutenção das locomotivas e vagões).

#### c) O Sistema de Custos Operacionais Ferroviários (Sicof).

O Sicof é uma ferramenta da ANTT desenvolvida com o objetivo de realizar a apuração dos custos do transporte ferroviário de cargas. Sua base primária de dados utiliza como fonte outros dois sistemas da Agência: o Saff (Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário) e o Siref (Sistema de Informação para Regulação Econômica e Fiscalização Financeira). Sua metodologia é baseada na visão conjunta de duas dimensões:

- dimensão operacional – que é responsável por determinar o que e como foi realizada a produção; e
- dimensão econômico-financeira – quantifica o que foi despendido para realização da referida produção.

O componente operacional remete à operação específica de cada empresa operadora, levando em consideração, por exemplo, os fluxos operados, as mercadorias transportadas, a tipologia dos vagões utilizados, a frota, entre outros.

Já o componente econômico-financeiro é proveniente de demonstrativos contábeis das concessionárias e tem por objetivo traduzir os custos incorridos no transporte ferroviário.

Para se atingir o objetivo proposto para o Sicof, os dados contábeis e operacionais são selecionados e organizados de forma a compor *drivers* financeiros que resumam os custos e as despesas resultando em uma estrutura de custos para cada operadora do sistema.

Por meio da integração dos dados citados, é possível se obter os custos por unidade operacional que, quando aplicados à produção de cada operador, retornem os custos incorridos por eles com a operação de cada fluxo/mercadoria.

Para tal, dão-se algumas adequações aos dados operacionais das empresas operadoras, a constar: classificação dos tipos de vagões das concessionárias em famílias; identificação da tara média dos vagões por concessionária; obtenção da capacidade média de transporte para cada fluxo.

São também coletados dados de infraestrutura que compõem fatores de ponderação dos custos, pois se ressalte que o rateio dos custos por fluxo não é linear, haja vista que os esforços realizados para o transporte dos fluxos são diferenciados de acordo com a sua característica de operação específica. Como exemplo pode-se considerar que uma formação de trem subindo uma serra terá um consumo de combustível consideravelmente maior do que se estivesse andando em terreno plano.

O modelo de custos contempla essas condições utilizando fatores de ponderação gerados a partir de dados de infraestrutura, a citar:

- geometria de via – considera os aspectos de rampas e a curvatura horizontal nos dois sentidos de fluxo; e
- restrições das vias – considera o grau de conservação das mesmas e sua limitação de velocidade.

Conjuntamente aos dados financeiros, operacionais e da definição dos fatores

de ponderação oriundos dos dados de infraestrutura, também existe o método de cálculo para a remuneração do capital, que é baseado na metodologia Weighted Average Cost of Capital (WACC).

Após a depuração dos dados operacionais, financeiros, de ponderação e de remuneração de capital e sua estruturação de forma aderente ao modelo de cálculo de custos, são calculados os *drivers* operacionais (quantidade de viagens, toneladas úteis, TKU, vagão-quilômetro, etc.), financeiros e a taxa de remuneração de capital por empresa operadora. Esse modelo permite o cruzamento entre os dados operacionais e financeiros para que se possam obter os custos unitários de cada empresa operadora.

A última etapa consiste no rateio dos custos e da remuneração de capital (REM. Cp.) por fluxo de transporte. Para tal, é feita a multiplicação dos custos unitários pelos dados de produção e operação de cada fluxo. Os custos de cada fluxo de transporte são compostos de três parcelas distintas: custo variável, custo fixo e despesas.

Os custos (fixos e variáveis) e as despesas usuais dos operadores são apresentados no Quadro 5.

Quando analisada a estrutura de custos típica do setor de transporte ferroviário de carga, pode-se observar que os custos fixos, variáveis e despesas dos serviços são em grande parte coincidentes com os do transporte ferroviário de passageiros. Dessa forma, os mesmos foram considerados na metodologia desse trabalho, apenas diferenciando-se no agrupamento dos mesmos.

**Quadro 5 – Modelo de estrutura de custos de operadores ferroviários de cargas**

CUSTOS VARIÁVEIS	Combustível		
	Lubrificantes		
	Pessoal (equipagem)		
	Outros custos da operação	Enlonaamento	
		Baldeio	
Limpeza			
Operação de terminais próprios			
CUSTOS FIXOS	Manutenção dos ativos operacionais	Locomotivas	
		Vagões	
		Via permanente	
		Telecom e sistemas	
		Outros	
		Concessão	
		Arrendamento	
	Depreciação		
	Amortização		
	Aluguel e leasing		
	Pessoal		
	Utilities	Energia elétrica	
		Água	
Telecomunicações			
Correios			
DESPESAS	Administrativas	Pessoal administrativo	
		Serviços de reforma e conservação predial	
		Segurança e vigilância	
		Honorários advocatícios	
		Serviços de consultoria	
		Serviços de auditoria	
		Serviços de terceiros administrativos	
		Materiais	
		Organização e sistemas	
		Honorários da diretoria	
		Programas especiais de desenvolvimento	
		Impostos e taxas	
		Utilidades	
		Prêmios de seguros	
		Propagandas, publicidades e publicações oficiais	
		Bens de pequeno valor	
		Depreciação e amortização	
	Comerciais	Pessoal comercial	
		Serviços de terceiros	
		Materiais	
		Organização e sistemas	
		Programas especiais de desenvolvimento	
		Impostos e taxas	
		Propagandas, publicidades e publicações oficiais	
		Bens de pequeno valor	
	Utilidades		

Fonte: Brasil (2013).

A proposta de agrupamento de custos desse estudo foi construída levando em consideração as estruturas típicas de custo adotadas pelos serviços de transporte regular de passageiros, em especial o modo rodoviário.

Analogamente à metodologia adotada pelo setor ferroviário de cargas, as informações sobre os insumos para o cálculo dos custos dos serviços de transporte ferroviário de passageiros que possam ser encontradas nos balanços e demonstra-

ções contábeis das companhias, devem utilizar essa fonte.

Já no que se refere à remuneração do capital investido, o setor de transporte de passageiros usualmente aplica uma taxa parametrizada, que hoje se situa em torno de 12% a.a. sobre o capital investido, conforme mencionado no item 3.1.2.2.1, diferentemente do setor de transporte ferroviário de cargas, que utiliza métodos mais sofisticados, com base no princípio da materialidade, tendo em vista que o montante de investimento tende a ser superior.

No que tange o modelo de determinação das tarifas, não é possível adotar a metodologia utilizada pelo transporte de cargas devido a particularidades que distinguem os sistemas, podendo-se citar: a influência do coeficiente de rampa, que corrige o consumo de combustível em trechos com maior aclive, pois no transporte de carga o fluxo é calculado por sentido. Isso ocorre devido ao fato de que não são todas as viagens que estão carregadas no sentido de ida e volta, gerando distorções entre viagens carregadas e vazias. A analogia não é válida para o transporte de passageiros, no qual prepondera a média dos serviços nos dois sentidos.

## **5.4 Consideração sobre os custos de operação e de investimento e os subsídios porventura necessários**

### **5.4.1 Subsídios**

#### **5.4.1.1 Definição de subsídio**

Conforme o item 2.1.3, os subsídios são definidos como a transferência de recursos do governo para cobrir os custos totais ou déficits de um sistema de transporte, tendo em vista a incapacidade desse sistema em gerar internamente receitas para cobrir tais custos.

Subsídios governamentais fornecidos a empresas (comércio e indústrias) possuem o intuito de reduzir o preço final dos produtos vendidos por tais, para que esses produtos possam competir com os produzidos por outras empresas a preços menores (entre outras razões, por causa dos menores custos de mão de obra e de diferenças de taxas cambiais).

O subsídio é definido também como um benefício provido pelo governo para dar apoio ou suporte aos seus contribuintes. Esses benefícios são também uma forma do governo proteger um determinado setor da economia contra grandes oscila-

ções de mercado, como ocorre na agricultura e combustíveis por exemplo. O governo estabelece subsídios por uma série de motivos, entre os quais estão: a proteção aos exportadores domésticos; a proteção da indústria doméstica contra importação com preços abaixo do equilíbrio de mercado; a promoção de importantes objetivos políticos; a proteção aos interesses públicos; e o fortalecimento de determinadas agendas políticas (HEIBUTZKI, 2016).

Subsídios também podem ser dados com outros objetivos. Por exemplo, subsídios governamentais podem ser dados às pessoas de baixa renda para o auxílio à aquisição de um comércio próprio.

No caso do transporte de passageiros, os subsídios são utilizados para garantia de funcionamento adequado de um sistema de transporte e para atender objetivos específicos. Sendo assim, os subsídios podem ser utilizados de acordo com os objetivos já apresentados na seção 5.1.1.

As políticas tarifárias serão determinadas de acordo com os objetivos a serem alcançados, assim como o nível de subsídio utilizado e o repasse dos custos operacionais aos usuários do sistema.

#### **5.4.1.1.1 Tipos de subsídios**

No âmbito do transporte de passageiros, o subsídio pode atender os objetivos de transporte apresentados na seção anterior; tais como: econômico, social, ambiental, comercial e urbanístico. Os efeitos positivos de estímulos ao transporte ferroviário de passageiros podem ultrapassar aos custos contábeis associados ao repasse de subsídios. Pode-se, deste modo, auferir benefícios qualitativos, tais como a redução de congestionamento em grandes centros urbanos; redução de acidentes em rodovias; menor poluição ambiental. Além disso, podem ser mensurados benefícios quantitativos, tais como redução de gastos com saúde pública e privada, e redução do seguro automotivo.

#### **Subsídios diretos e indiretos**

Os subsídios diretos estão relacionados a pagamento direto em dinheiro, a concessão ou outorga (HEIBUTZKI, 2016). Os subsídios diretos podem ser definidos como a diferença entre o preço pago pelo governo na compra de determinado produto e seu preço real atribuído pelo mercado (SANDRONI, 2002). Ainda de acordo com Sandroni, no Brasil, esse tipo de subsídio tem sido aplicado a produtos como

trigo e petróleo, no sentido de cobrir possíveis desvalorizações cambiais. No caso do transporte ferroviário de passageiros, esse tipo de subsídio ocorre quando o governo arca com parte do valor da tarifa, evitando que elevação no valor da tarifa seja transferida aos usuários.

Já o recebimento de benefícios sem o aporte direto em dinheiro ou ativo financeiro líquido é considerado um subsídio indireto. O benefício é considerado indireto quando o objetivo principal pode não estar relacionado diretamente ao receptor, mas provê benefício direto significativo ao público alvo. Por exemplo, resgate financeiro ao setor automotivo é um subsídio direto, enquanto que leis que flexibilizam a emissão de poluentes com o objetivo de tornar os automóveis mais baratos é um subsídio indireto.

### ***Outros exemplos de subsídios indiretos***

A tributação diferenciada: isenção ou diferenciação de tributação para determinadas indústrias, tais como pequenas empresas, programa de habitação de famílias de baixa renda, financiamento com juros abaixo de mercado (grandes empresas) e financiamento garantido (pequenas empresas).

Além disso, os benefícios fiscais para grandes empresas, em geral, têm como intuito a geração de mais empregos na região atingida e aumento de arrecadação de impostos para o município ou estado.

No caso brasileiro, o imposto Cide (Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico) sobre a gasolina e etanol é um tipo de subsídio indireto do transporte coletivo de passageiros, sobretudo nas regiões urbanas.

Como meio de equalizar as receitas dos municípios e estados, a Proposta de Emenda Constitucional (PEC) nº 307/2013 estabelece a destinação de 70% dos recursos da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (Cide-Combustíveis) para os municípios, 20% para os estados e 10% a União, e permite a sua aplicação na concessão de subsídios às tarifas do transporte coletivo urbano (MORENO, 2016).

Atualmente a cobrança da Cide, que é um imposto federal, está suspensa. Segundo o diretor administrativo e institucional da Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU), Marcos Bicalho, seria possível gerar até R\$ 15 bilhões anuais com a Cide. Esse valor corresponde a aproximadamente a metade do



faturamento anual das empresas de transporte público no país, conforme Bicalho. Com isso, seria possível reduzir em aproximadamente 50% o valor da tarifa, caso a Cide dos combustíveis fosse integralmente destinada ao transporte público (MORENO, 2016).

No entanto, a inserção da Cide na gasolina e etanol geraria maior pressão inflacionária na economia brasileira, assim como ocorreu em 2015 com o aumento dos preços dos combustíveis. Sendo assim, a política de subsídio para transporte coletivo deve estar alinhada com a política de preços de combustíveis.

#### **5.4.1.1.2 Subsídios cruzados**

Os subsídios cruzados se produzem quando uma empresa produtora de bens ou prestadora de serviços eleva os preços cobrados de uma determinada classe de consumidores, para que as receitas adicionais assim obtidas lhe permitam compensar as perdas decorrentes da prestação de serviços (ou venda de produtos) a uma outra classe de consumidores, por preços inferiores ao custo. Da mesma forma, a empresa ou órgão governamental pode promover o consumo de um bem ou serviço, vendendo-o por um preço mais baixo (eventualmente abaixo do custo), e compensar essa perda aumentando o preço de um outro bem ou serviço. Os subsídios cruzados também podem ser empregados para homogeneizar as condições de prestação de um serviço, de modo que as diferenças no custo não se reflitam em diferentes preços. Assim, todos os consumidores pagam o mesmo preço, e a empresa prestadora do serviço não incorre em perdas (WIKITEL, 2016).

Ao fixar esses preços, o governo muitas vezes procura atingir diversos objetivos, tais como: evitar o lucro excessivo de empresas monopolistas, beneficiar um grupo de pessoas (os mais pobres, os mais idosos, os estudantes, etc.), estimular alguns setores da economia ou ajudar o desenvolvimento de regiões menos desenvolvidas. É muito comum que o preço mais baixo cobrado de uma classe de consumidores (ou os incentivos financeiros dados a uma classe de produtores) seja compensado por preço mais alto cobrado aos demais consumidores. Nesse sentido, o subsídio cruzado é definido quando um grupo de consumidores paga preços mais elevados para subsidiar um grupo específico, seja ele outro grupo de consumidores ou um grupo de empresas (MONTALVÃO; MENDES, 2012).

A materialização de tais subsídios ocorre por meio de três instâncias: (i) financiamentos subsidiados, viabilizando mecanismos de controle dos subsídios; (ii)

concessão de mecanismos contábeis de depreciação acelerada, destinados a investimentos específicos para tal; (iii) e ‘subsídios diretos’ com uso de recursos públicos, visando cobrir parte dos custos de implantação do controle, sendo esses os custos referentes aos pontos i e ii citados anteriormente (CARDOSO, 2004).

#### **5.4.1.2 Aspectos quantitativos e qualitativos**

De acordo com os itens 4.1 (efeitos não mensuráveis) e 4.2 e 4.3 (efeitos mensuráveis), esses efeitos podem ser identificados para a identificação e mensuração dos impactos socioambientais.

No âmbito dos aspectos quantitativos, os subsídios podem ser mensurados a partir dos custos associados ao transporte de passageiros, conforme capítulo 3, item 3.1.2, cujos subitens estão relacionados aos objetivos econômico, financeiro e comercial do transporte ferroviário de passageiros.

No aspecto qualitativo, por outro lado, os subsídios podem ser dificilmente mensurados, sobretudo, ao inferir sobre os objetivos social, ambiental e urbanístico do transporte de passageiros, cujos benefícios ou custos podem não ser mensuráveis.

No âmbito social destaca-se mobilidade urbana e o acesso ao transporte para todas as faixas de renda da população. Sendo assim, a “perda” ou “déficit” financeiro gerado com uma tarifa socialmente adequada (tarifa social), podem gerar ganhos sociais, como maior acessibilidade ao transporte.

Além disso, os ganhos sociais podem se estender como na redução de acidentes e melhorias de tráfego em centros urbanos, cujos benefícios podem se adequar também ao objetivo urbanístico. Neste caso há uma maior dificuldade para a mensuração de alguns desses benefícios, em termos de custos, como maior mobilidade urbana e menor utilização do sistema público de saúde. Com relação ao primeiro, existem alguns estudos que abordam os principais meios para sua mensuração, como a Avaliação de Benefícios Econômicos do Projeto TAV Brasil (2009), onde uma maior mobilidade urbana pode ser constatada de acordo com o nível de descongestionamento de um determinado local, ou seja, medido de acordo com o tempo de viagem e deslocamento de um ponto para o outro. Ademais, a mensuração dos aspectos relacionados a uma menor utilização do sistema público de saúde pode ser realizada, conforme o estudo de Ronaldo de Seroa da Motta (1997), no Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais, no qual aborda que

questões como a poluição do ar e da água, por exemplo, afetam diretamente a saúde da população. Segundo Motta (1997), evitando que tais poluições ocorram, há um benefício relacionado à melhora da saúde da população que, por analogia, reflete em benefícios econômicos relacionados a uma menor frequência de utilização do sistema público de saúde<sup>26</sup>. Além disso, há benefícios de difícil mensuração como a redução de planos de saúde privada, devido ao menor risco de acidentes na utilização do transporte ferroviário em relação ao rodoviário. Os impactos dos investimentos em infraestrutura de transporte sobre os gastos com saúde são indiretos e estão associados à redução dos acidentes<sup>27</sup>.

Por fim, no aspecto ambiental destaca-se a redução da poluição do ar e sonora ao substituir o transporte rodoviário pelo ferroviário. Evidentemente, que esse ganho é maximizado de acordo com o volume ou fluxo utilizado em cada modal. Esse aspecto é evidenciado em grandes centros urbanos ou em trechos de grande demanda por passageiros.

A redução do “custo” ambiental é algo de difícil mensuração, embora já há métricas de custeio baseado em créditos de carbono, por exemplo (BRASIL, 2012). Além disso, o processo de fiscalização e execução de parâmetros ambientais exige aquisição de licenças ambientais, que podem ser mensuradas em forma de custos<sup>28</sup>. Nesse sentido, os custos associados aos impactos ambientais foram apresentados no capítulo 4.

No âmbito da política tarifária há incentivos de utilização de transporte coletivo por meio de leis de mobilidade urbana para utilização de ônibus, VLT, metros e trens, por exemplo. Já no âmbito do transporte interregional há menos incentivos no que tange a legislação no sentido de maior fluidez e maior utilização deste modo de

---

<sup>26</sup> Para maiores informações sobre a mensuração de aspectos relacionados a uma menor utilização do sistema público de saúde, vide Seroa da Motta, R. e Mendes, A.P. **Custos de saúde associados à poluição do ar**. Pesquisa e Planejamento Econômico, v. 25, n.1, 1995.

<sup>27</sup> Exemplos de estudos que buscam avaliar, para um caso específico, o gasto médio com internações e outras despesas médicas referentes a acidentes de trânsito (urbano) são Coelho, B. & Istake M. Gastos públicos com acidentes de transporte no Brasil e no Paraná, Anais do 11o. ECOPAR (Encontro de Economia Paranaense), Apucarana, 2014 e GTPA-Grupo Técnico de Prevenção de Acidentes e Violências/Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. O impacto dos acidentes e violências nos gastos da saúde, Revista de Saúde Pública, 40(3):553-556, 2006.

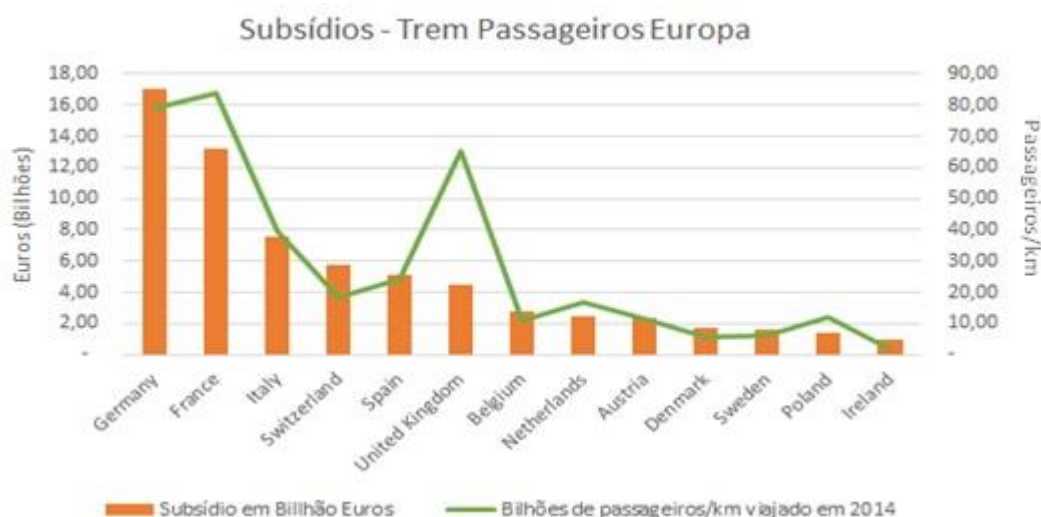
<sup>28</sup> Para uma análise mais acadêmica desse argumento, ver Hansen, B.A., Bello, H.M. e Caldas, M.A. **Análise e proposição de custos externos de ferrovias**. TRANSPORTES, v. 20, n. 2 p. 42–47, 2012. E para uma análise técnica aplicada no contexto de ferrovia (FNS), vide VALEC - Engenharia, Construções e Ferrovias. **Estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental**: EF-151/FNS Trecho: Açailândia (MA) - Belém (PA), 2012. Disponível em: <<http://www.valec.gov.br/download/GEPROG/EVTEA/2011-2012/EVTEA-FNS-Acailandia-Belem/VOLUME2-ESTUDOSDEINSERCAOAMBIENTAL/Volume2.5-EstudosSocioeconomicos.pdf>>.

transporte em relação ao rodoviário. Nesse sentido, este estudo poderia dar subsídios teóricos para o estímulo ao uso de transporte ferroviário de passageiros tanto para regiões urbanas, assim como interregionais e de longa distância.

### 5.4.2 Subsídios de transporte de passageiros – Benchmark Internacional

O transporte ferroviário de passageiros é altamente subsidiado na Europa, e com menor dimensão nos EUA. De acordo com European Environment Agency (EEA, 2007), os subsídios são mais acentuados na Alemanha, França e Itália, conforme o gráfico da Figura 11.

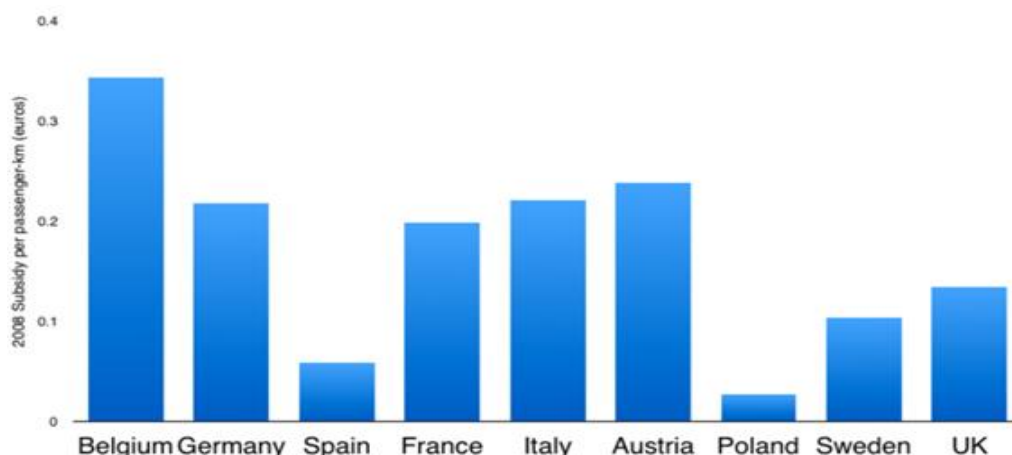
Figura 11 – Subsídios – Trem Passageiros Europa (passageiros/Km)



Fonte: European Environment Agency (EEA) (2007<sup>29</sup>).

<sup>29</sup> Importância dos subsídios do sistema ferroviário de passageiro da Europa. Disponível em: <<http://www.railway-technology.com/features/featuremanaging-subsidies-to-get-the-most-out-of-europes-railways-4636543/>>.

**Figura 12 – Participação de subsídio por passageiro/km em 2008**



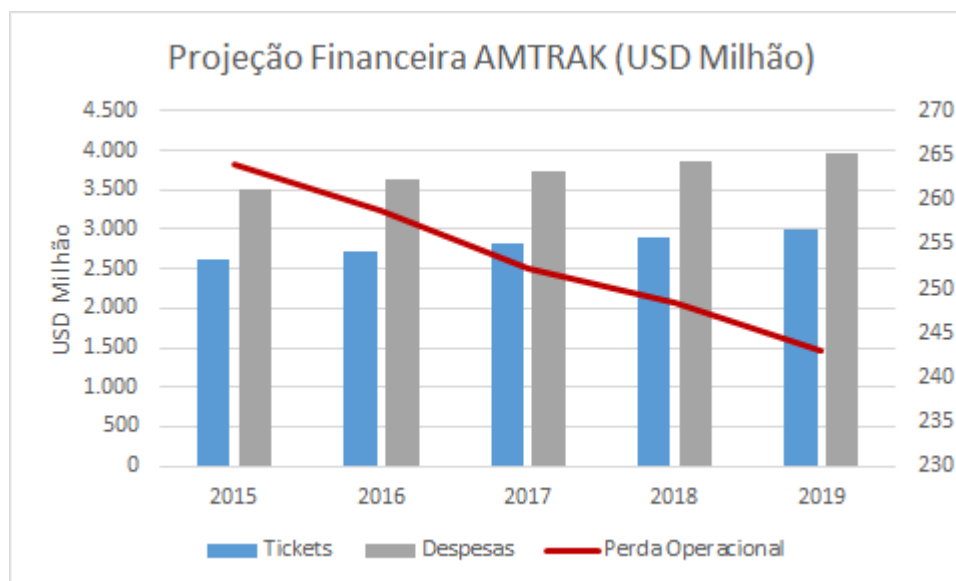
Fonte: EEA (2007).

Observa-se que os maiores subsídios por passageiros/km variam de 35 centavos de euro para Bélgica a menos de 5 centavos na Polônia. Em termos de aproveitamento de quantidade de passageiros/km (Figura 11), observa-se que o Reino Unido apresenta um alto rendimento, em torno de 65 bilhões de passageiros/km para um montante de 4,50 bilhões de Euros de subsídios.

No caso norte-americano, a empresa Amtrak recebeu no ano de 2014 um aporte do governo federal de 1,4 bilhão de dólares para cobrir custos de operação, capital e serviço da dívida (AMTRAK, 2015a).

Já no relatório financeiro de 2015, as projeções financeiras da Amtrak apontam para redução da necessidade de subsídio entre 2017 e 2019, sobretudo devido a estimativa de crescimento da receita com venda de bilhetes. Ao comparar a série futura de dados chega-se em uma taxa de crescimento da receita média anual de 3,42%, enquanto as despesas tendem a crescer 3,05% ao ano. Por fim, as perdas operacionais financiadas pelo governo tendem a cair a uma taxa média anual de -1,03% (AMTRAK, 2015b) (Figura 13).

**Figura 13 – Projeção Financeira Amtrak (USD Milhão)**



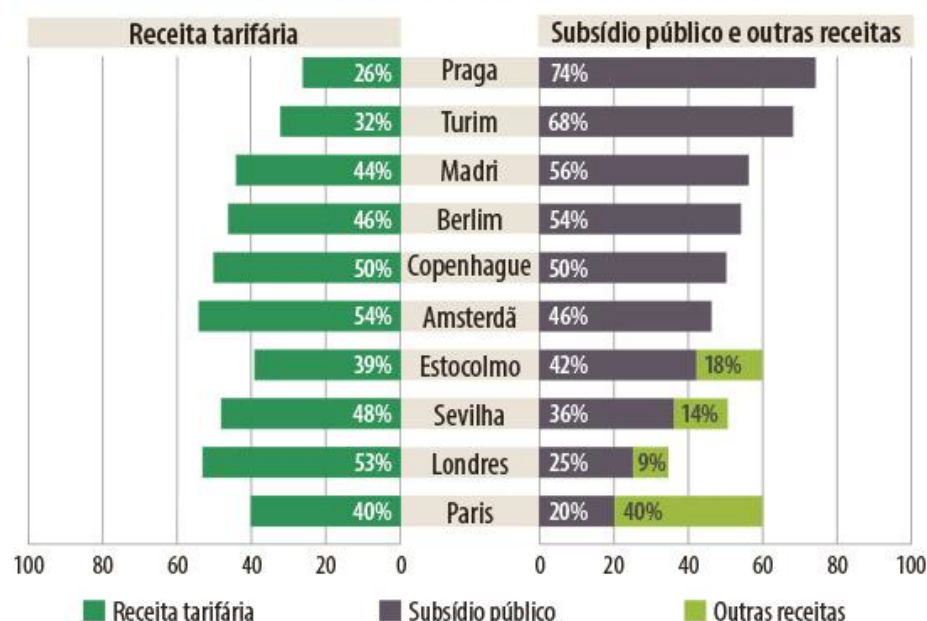
Fonte: Amtrak (2015b).

Nesse sentido, o governo norte-americano cobre quase todo custo de capital da Amtrak e mais de 10% do seu custo operacional. Sendo que a média de subsídio por contribuinte para cada viagem da Amtrak representa 40% do custo total por passageiro (CONGRESSIONAL BUDGET OFFICE, 2014).

No âmbito do transporte público de passageiros, incluindo todos os modos de transporte, o modelo de financiamento do transporte público coletivo no Brasil, baseado em geral nas receitas arrecadadas com as tarifas pagas pelos usuários, não tem paralelo em países da Europa e da América do Norte, onde a qualidade e a eficiência superam em muito à do nosso modelo (BRASIL, 2016) (Figura 14).

**Figura 14 – Custeio do transporte público na Europa**

*Para manter qualidade e não onerar os usuários, sistemas são subsidiados em muitos países na faixa de 50%. Empresas também participam do rateio.*



Fonte: European Metropolitan Transport Authorities (EMTA) Barometer 2011

Fonte: Brasil (2016).

Em nota técnica do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2013) sobre tarifação e financiamento do transporte público urbano, pesquisadores afirmam que no Brasil são poucos os casos de recursos extratarifários financiando o setor. Exemplos dessa política seriam a criação de linhas de financiamento para a aquisição de material rodante (LEVY, ca. 2015).

Já nos programas de concessão de rodovias, por exemplo, o governo adota taxas de juros subsidiadas como meio de estímulo às empresas operadoras. O BNDES oferecerá de forma complementar financiamento com Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP). A taxa é usada como referência para os financiamentos do BNDES e é menor do que a taxa básica de juros, a Selic, usada como referência para juros bancários de mercado (MARTELLO; LIS, 2016).

Os especialistas relatam que até mesmo na cidade e na região metropolitana de São Paulo, onde o sistema de transporte coletivo urbano conta com subvenções pagas pelo conjunto da sociedade – por meio do orçamento geral do município e do estado – que cobrem cerca de 20% dos custos das operações, os subsídios estão bem abaixo dos níveis médios de subvenções da Europa. A Nota Técnica aponta um sistema de financiamento do transporte público em muitos países que cobre entre



40% e 50% dos custos (LEVY, ca. 2015).

### 5.4.3 Repasse aos usuários: custos e subsídios

A política tarifária deve estar relacionada aos objetivos de transporte, conforme apresentado no início desta seção.

De acordo com os fundamentos apresentados e o benchmarking internacional, observa-se que os investimentos e custos de capital dos empreendimentos ferroviários para passageiros são provenientes de subsídios dos governos. No caso dos custos operacionais, há maior e menor participação de repasses do governo em forma de subsídios, de acordo com o país e a região.

Os subsídios indiretos, como no caso de taxaço de combustíveis para modal rodoviário ou redução da taxaço de combustíveis para trens, permite maior incentivo no uso do modo ferroviário.

Por fim, no caso brasileiro, observa-se que ainda há baixa participação de repasses do governo para financiamento do setor. Caso haja maior subsídio do governo tende-se a gerar maior incentivo para intermodalidade e descongestionamento dos grandes centros urbanos, gerando, pois, redução de acidentes e poluição ambiental.

#### **Expressões matemáticas**

De acordo com os itens 4.1 (efeitos não mensuráveis) e 4.2 e 4.3 (efeitos mensuráveis), esses efeitos podem ser identificados para a identificação e mensuração dos impactos socioambientais.

Em termos contábeis, o custo de operação do sistema executado pelo operador pode ser reembolsado pela tarifa cobrada dos usuários e os subsídios relacionados, conforme a equação seguinte:

$$\text{Custo operador} = \text{tarifa pago usuário} * (1 + s' + s'') \quad (38)$$

Nessa equação têm-se  $s'$  e  $s''$ . O termo  $s'$  refere-se ao subsídio mensurável, conforme apresentado nos itens 4.2 e 4.3 (efeitos mensuráveis), como, por exemplo, um repasse de 30% do governo.

Já  $s''$  refere-se ao subsídio não mensurável atrelado ao objetivo da política ta-



rifária, tal como apresentado no item 4.1 (efeitos não mensuráveis) do capítulo 4. Para se chegar em  $s''$  podem-se utilizar métodos de escolhas hierárquicas, como MAH<sup>30</sup>, baseados em atributos e critérios relacionados aos objetivos da política tarifária. Portanto, as definições da tarifa social, que se situam abaixo do custo real do sistema, podem ser definidas em termos de subsídios não mensuráveis, ou seja, em termos de  $s''$ .

---

<sup>30</sup> Método da Análise Hierárquica (MAH). Trata-se de um método multi-atributo para auxiliar na tomada de decisões complexas (fonte).



## 6 APLICAÇÃO DO MODELO DE CÁLCULO PROPOSTO

Neste item é feita apresentação da planilha de cálculo tarifário proposta e uma simulação de sua utilização, de modo a demonstrar a sua aplicabilidade.

### 6.1 Apresentação da Planilha de Cálculo Tarifário

Neste item, é apresentada a planilha de cálculo dos custos proposta, desenvolvida de acordo com a metodologia para identificação dos custos do transporte ferroviário de passageiros apresentada no Capítulo 3.

A planilha proposta foi desenvolvida com a utilização de ferramenta Excel<sup>®</sup> e foi subdividida em:

- a) Planilha de cálculo;
- b) Insumos;
- c) Cálculo da demanda equivalente;
- d) Cálculo do custo de capital; e
- e) Cálculo de índices e coeficientes.

A *planilha de cálculo* (Figura 15) refere-se ao cálculo dos custos de transporte, por quilômetro e por passageiro, a partir da determinação dos custos variáveis (grupos 1 e 2) e fixos (grupos 3 a 9). Apresenta também um resumo do cálculo por rubrica em R\$/km e a sua participação no custo total.

Figura 15 – Planilha de cálculo

(continua)

## AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT

### ESTUDO DOS CUSTOS DO SERVIÇO DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE PASSAGEIROS

SERVIÇO: \_\_\_\_\_

mês / ano

#### A) PLANILHA DE CÁLCULO

##### 1 INSUMOS BÁSICOS

	UNIDADE	VALOR	NÚMERO DA OPERAÇÃO	DEMONSTRATIVO DA OPERAÇÃO
FROTA LOCOMOTIVAS / CARROS-TRATOR - DIESEL	veículos		1	
FROTA LOCOMOTIVAS / CARROS-TRATOR - ELÉTRICOS	veículos		2	
FROTA TOTAL LOCOMOTIVAS / CARROS-TRATOR	veículos		3	3 = 1 + 2
FROTA CARROS DE PASSAGEIROS	veículos		4	
QUANTIDADE DE VIAGENS - COMPOSIÇÃO A DIESEL	viagens/mês		5	
QUANTIDADE DE VIAGENS - COMPOSIÇÃO ELÉTRICA	viagens/mês		6	
QUANTIDADE TOTAL DE VIAGENS	viagens/mês		7	7 = 5 + 6
PERCURSO MENSAL - COMPOSIÇÃO A DIESEL	km/mês		8	
PERCURSO MENSAL - COMPOSIÇÃO ELÉTRICA	km/mês		9	
PERCURSO TOTAL	km/mês		10	10 = 8 + 9
EXTENSÃO MÉDIA	km		11	11 = 10 ÷ 7
PREÇO COMPOSIÇÃO PADRÃO NOVA (R\$)	R\$		12	

Figura 15 – Planilha de cálculo

(continuação)

## 2 CUSTO VARIÁVEL

### 2.1 GRUPO 1 - CUSTO DE COMBUSTÍVEL

PREÇO DE UM LITRO DE COMBUSTÍVEL (DIESEL)	R\$/litro		13	
PREÇO DE UM QUILOWATT-HORA DE ENERGIA	R\$/kwh		14	
ÍNDICE DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL - DIESEL	litros/km		15	
ÍNDICE DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL - ENERGIA ELÉTRICA	kwh/km		16	
CUSTO DE COMBUSTÍVEL - COMPOSIÇÃO A DIESEL	R\$/km		17	$17 = 13 \times 15$
CUSTO DE COMBUSTÍVEL - COMPOSIÇÃO ELÉTRICA	R\$/km		18	$18 = 14 \times 16$
CUSTO TOTAL DE COMBUSTÍVEL	R\$/km		19	$19 = (8 \times 17 + 9 \times 18) \div 10$

### 2.2 GRUPO 2 - CUSTO DE LUBRIFICANTES

ÍNDICE DE CONSUMO EQUIVALENTE DE LUBRIFICANTES - DIESEL	litros/km		20	
ÍNDICE DE CONSUMO EQUIVALENTE DE LUBRIFICANTES - ENERGIA ELÉTRICA	kwh/km		21	
CUSTO DE LUBRIFICANTES - COMPOSIÇÃO A DIESEL	R\$/km		22	$22 = 20 \times 13$
CUSTO DE LUBRIFICANTES - COMPOSIÇÃO ELÉTRICA	R\$/km		23	$23 = 21 \times 14$
CUSTO TOTAL DE LUBRIFICANTES	R\$/km		24	$24 = (8 \times 22 + 9 \times 23) \div 10$

### 2.3 CUSTO VARIÁVEL TOTAL

CUSTO VARIÁVEL TOTAL	R\$/km		25	$25 = 19 + 24$
----------------------	--------	--	----	----------------

**Figura 15 – Planilha de cálculo**

(continuação)

### 3 CUSTO FIXO

#### 3.1 GRUPO 3 - CUSTO DE CAPITAL

##### 3.1.1 CUSTO DE DEPRECIAÇÃO DO CAPITAL

FROTA	R\$/mês		26
REFORMA DA FROTA	R\$/mês		27
OUTROS ATIVOS	R\$/mês		28
DEPRECIAÇÃO TOTAL	R\$/mês		29

$$29 = 26 + 27 + 28$$

##### 3.1.2 CUSTO DE REMUNERAÇÃO DO CAPITAL

FROTA	R\$/mês		30
REFORMA DA FROTA	R\$/mês		31
OUTROS ATIVOS	R\$/mês		32
REMUNERAÇÃO TOTAL	R\$/mês		33

$$33 = 30 + 31 + 32$$

##### 3.1.3 CUSTO TOTAL DE CAPITAL

CUSTO TOTAL DE CAPITAL	R\$/mês		34
------------------------	---------	--	----

$$34 = 29 + 33$$

#### 3.2 GRUPO 4 - CUSTO DE PESSOAL

##### 3.2.1 VALOR DO SALÁRIO MÍNIMO NACIONAL VIGENTE

VALOR DO SALÁRIO MÍNIMO NACIONAL VIGENTE	R\$/mês		35
--	---------	--	----

**Figura 15 – Planilha de cálculo**

(continuação)

**3.2.2 QUANTIDADE DE FUNCIONÁRIOS**

OPERAÇÃO	funcionários		36
ADMINISTRAÇÃO	funcionários		37
MANUTENÇÃO	funcionários		38
DIREÇÃO	funcionários		39

**3.2.3 COEFICIENTES DE CUSTO DE PESSOAL POR CATEGORIA**

OPERAÇÃO	SM/funcionário		40
ADMINISTRAÇÃO	SM/funcionário		41
MANUTENÇÃO	SM/funcionário		42
DIREÇÃO	SM/funcionário		43

**3.2.4 CUSTO TOTAL COM PESSOAL POR CATEGORIA**

OPERAÇÃO	R\$/mês		44	$44 = 40 \times 36 \times 35$
ADMINISTRAÇÃO	R\$/mês		45	$45 = 41 \times 37 \times 35$
MANUTENÇÃO	R\$/mês		46	$46 = 42 \times 38 \times 35$
DIREÇÃO	R\$/mês		47	$47 = 43 \times 39 \times 35$

**3.2.5 CUSTO TOTAL COM PESSOAL**

CUSTO TOTAL COM PESSOAL	R\$/mês		48	$48 = 44 + 45 + 46 + 47$
-------------------------	---------	--	----	--------------------------

Figura 15 – Planilha de cálculo

(continuação)

### 3.3 GRUPO 5 - CUSTO DE MANUTENÇÃO

#### 3.3.1 COEFICIENTES DE CUSTO DE MANUTENÇÃO POR CONJUNTO

LOCOMOTIVAS OU CARRO TRATOR	%		49
CARROS DE PASSAGEIROS	%		50
SISTEMA DE SINALIZAÇÃO E TELECOMUNICAÇÃO	%		51
VIA PERMANENTE	%		52
INSTALAÇÕES	%		53

#### 3.3.2 CUSTO TOTAL DE MANUTENÇÃO POR CONJUNTO

LOCOMOTIVAS OU CARRO TRATOR	R\$/mês		54	$54 = 49 \times 12 \div 100$
CARROS DE PASSAGEIROS	R\$/mês		55	$55 = 50 \times 12 \div 100$
SISTEMA DE SINALIZAÇÃO E TELECOMUNICAÇÃO	R\$/mês		56	$56 = 51 \times 12 \div 100$
VIA PERMANENTE	R\$/mês		57	$57 = 52 \times 12 \div 100$
INSTALAÇÕES	R\$/mês		58	$58 = 53 \times 12 \div 100$

#### 3.3.3 CUSTO TOTAL DE MANUTENÇÃO

CUSTO DE MANUTENÇÃO	R\$/mês		59	$59 = 54 + 55 + 56 + 57 + 58$
---------------------	---------	--	----	-------------------------------

### 3.4 GRUPO 6 - CUSTO DE ADMINISTRAÇÃO

COEFICIENTE DE CUSTOS ADMINISTRATIVOS	%		60	
CUSTOS ADMINISTRATIVOS	R\$/mês		61	$61 = 60 \times 12 \div 100$

### 3.5 GRUPO 7 - CUSTO DE OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS

COEFICIENTE DE CUSTOS DE SERVIÇOS DE TERCEIROS	%		62	
CUSTO DE OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS	R\$/mês		63	$63 = 62 \times 12 \div 100$



Figura 15 – Planilha de cálculo

(continuação)

3.6 GRUPO 8 - RECEITAS EXTRA TARIFÁRIAS

COEFICIENTE DE RECEITAS EXTRA TARIFÁRIAS	%		64
RECEITAS EXTRA TARIFÁRIAS	R\$/mês		65

$$65 = 64 \times 12 \div 100$$

3.7 CUSTO FIXO TOTAL

CUSTO FIXO TOTAL	R\$/mês		66
CUSTO FIXO TOTAL POR QUILOMETRO	R\$/km		67

$$66 = 34 + 48 + 59 + 61 + 63 - 65$$

$$67 = 66 \div 10$$

3.8 CUSTO TOTAL SEM IMPOSTOS

CUSTO VARIÁVEL POR QUILOMETRO	R\$/km		25
CUSTO FIXO POR QUILOMETRO	R\$/km		67
CUSTO TOTAL SEM IMPOSTOS	R\$/km		68

$$68 = 25 + 67$$

3.9 GRUPO 9 - IMPOSTOS E CONTRIBUIÇÕES

SOMA DAS ALÍQUOTAS DOS IMPOSTOS E CONTRIBUIÇÕES	%		69
CUSTO DE IMPOSTOS E CONTRIBUIÇÕES	R\$/km		70

$$70 = (69 \div (100 - 69)) \times 68$$

4 CUSTO TOTAL POR QUILOMETRO

CUSTO TOTAL SEM IMPOSTOS	R\$/km		68
CUSTO DE IMPOSTOS E CONTRIBUIÇÕES	R\$/km		70
CUSTO TOTAL POR QUILOMETRO	R\$/km		71

$$71 = 68 + 70$$

5 DEMANDA EQUIVALENTE

DEMANDA EQUIVALENTE	pass/mês		72
---------------------	----------	--	----

Figura 15 – Planilha de cálculo<sup>31</sup>

(conclusão)

## 6 CUSTO POR PASSAGEIRO

CUSTO POR PASSAGEIRO	R\$/pass	73	$73 = 71 \times 10 \div 72$
COEFICIENTE DE CUSTO POR PASSAGEIRO	R\$/pass.km	74	$74 = 73 \div 11$

## 7 RESUMO

ITEM	R\$/km	%
<b>CUSTOS VARIÁVEIS</b>		
Grupo 1 - Combustível		
Grupo 2 - Lubrificantes		
<b>CUSTOS FIXOS</b>		
Grupo 3 - Capital		
Depreciação		
Veículos		
Reforma da Frota		
Outros Ativos		
Remuneração		
Veículos		
Reforma da Frota		
Outros Ativos		
Grupo 4 - Pessoal		
Operação		
Administração		
Manutenção		
Direção		
Grupo 5 - Manutenção		
Locomotivas ou Carro Trator		
Carros de Passageiros		
Sistema de Sinalização e Telecomunicação		
Via Permanente		
Instalações		
Grupo 6 - Administração		
Grupo 7 - Serviços de Terceiros		
Grupo 8 - Receitas Extra Tarifárias		
Grupo 9 - IMPOSTOS E CONTRIBUIÇÕES		
<b>TOTAL</b>		

<sup>31</sup> No cálculo tarifário, é colocada a rubrica “outros ativos” em que estão incluídos todos os itens da Resolução nº 4540/2014 da ANTT; no caso de, por exemplo, instalação de condicionadores de ar, utiliza-se a rubrica “Benfeitorias em Carros de Passageiros”, não prevista na resolução, porém necessária; calculam-se, em separado, as depreciações e remunerações de todas as benfeitorias realizadas em carros de passageiros (cortinas, vidro fumê, poltrona plus...), que são então somadas; considera-se “reforma”, como no caso dos ônibus, a troca parcial ou total da carroceria e/ou elementos mecânicos.

Os *insumos* (Figura 16) correspondem à entrada das informações operacionais (viagens e percursos mensais), financeiras (despesa e abastecimento de combustível e valor do salário mínimo nacional), funcionais (quantidade de funcionários de operação, de administração, de manutenção e direção) e fiscais (alíquotas dos impostos e contribuições). As informações operacionais correspondem às médias do período dos doze meses mais recentes; para as demais informações utilizam-se os valores do mês anterior ao do estudo. A partir desses dados é calculado o preço médio do combustível.

Figura 16 – Insumos

(continua)

## AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT

### ESTUDO DOS CUSTOS DO SERVIÇO DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE PASSAGEIROS

SERVIÇO: \_\_\_\_\_

mês / ano

## B) INSUMOS

### 1 DADOS OPERACIONAIS

QUANTIDADE DE VIAGENS - COMPOSIÇÃO A DIESEL	viagens/mês	
QUANTIDADE DE VIAGENS - COMPOSIÇÃO ELÉTRICA	viagens/mês	
PERCURSO MENSAL - COMPOSIÇÃO A DIESEL	km/mês	
PERCURSO MENSAL - COMPOSIÇÃO ELÉTRICA	km/mês	

**Figura 16 – Insumos**

(conclusão)

## 2 INSUMOS FINANCEIROS

DESPESA COM COMBUSTÍVEL NO MÊS ANTERIOR - DIESEL	R\$/mês	
ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEL NO MÊS ANTERIOR - DIESEL	l/mês	
PREÇO MÉDIO DE UM LITRO DE COMBUSTÍVEL (DIESEL)	R\$/litro	
DESPESA COM ENERGIA ELÉTRICA (COMPOSIÇÃO)	R\$/mês	
CONSUMO DE ENERGIA NO MÊS ANTERIOR (COMPOSIÇÃO)	kwh/mês	
PREÇO MÉDIO DE UM QUILOWATT-HORA DE ENERGIA	R\$/kwh	
VALOR DO SALÁRIO MÍNIMO NACIONAL VIGENTE	R\$/mês	

## 3 QUANTIDADE DE FUNCIONÁRIOS

OPERAÇÃO	funcionários	
ADMINISTRAÇÃO	funcionários	
MANUTENÇÃO	funcionários	
DIREÇÃO	funcionários	

## 4 ALÍQUOTAS DOS IMPOSTOS E CONTRIBUIÇÕES

Imposto ou contribuição	Unidade	Alíquota
COFINS	%	
PIS/PASEP	%	
ICMS	%	
TOTAL	%	

Para o *cálculo da demanda equivalente* (Figura 17) devem ser levantadas a receita tarifária e as tarifas praticadas no período dos doze meses mais recentes.

Figura 17 – Cálculo da demanda equivalente

(continua)

## AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT

### ESTUDO DOS CUSTOS DO SERVIÇO DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE PASSAGEIROS

SERVIÇO: \_\_\_\_\_

mês / ano

## C) CÁLCULO DA DEMANDA EQUIVALENTE

### 1 LEVANTAMENTO DA RECEITA TARIFÁRIA

Mês	Unidade	mês -12	mês -11	mês -10	mês -9	mês -8	mês -7	mês -6	mês -5	mês -4	mês -3	mês -2	mês -1
Receita Tarifária	R\$/mês												

### 2 LEVANTAMENTO DAS TARIFAS PRATICADAS

Categoria	Unidade	mês -12	mês -11	mês -10	mês -9	mês -8	mês -7	mês -6	mês -5	mês -4	mês -3	mês -2	mês -1
Básica - A	R\$/pass												
Escolar - B	R\$/pass												
Isentos - C	R\$/pass												
Tarifa D	R\$/pass												
Tarifa E	R\$/pass												
Tarifa F	R\$/pass												
.....	R\$/pass	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Tarifa n	R\$/pass												

**Figura 17 – Cálculo da demanda equivalente**

(conclusão)

**3 DESCONTOS PRATICADOS**

Categoria	Unidade	mês -12	mês -11	mês -10	mês -9	mês -8	mês -7	mês -6	mês -5	mês -4	mês -3	mês -2	mês -1
Básica - A	%												
Escolar - B	%												
Isentos - C	%												
Tarifa D	%												
Tarifa E	%												
Tarifa F	%												
.....	%	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Tarifa n	%												

**4 DEMANDA EQUIVALENTE**

Mês	Unidade	mês -12	mês -11	mês -10	mês -9	mês -8	mês -7	mês -6	mês -5	mês -4	mês -3	mês -2	mês -1
Demanda Equivalente	passageiros												

Mês	Unidade	Média Mensal
Demanda Equivalente	passageiros	

Para o *cálculo do custo de capital*, ou seja, a depreciação e a remuneração do capital investido (Figura 18), são levantadas as características da frota (tipo de veículo, propulsão, ano de fabricação, preço de aquisição do veículo novo atualizado, vida útil e valor residual) e também dos demais ativos utilizados (tipo de ativo, ano de fabricação, preço de aquisição do ativo novo atualizado, vida útil e valor residual). Nesse cálculo estão incluídas, também, as reformas referentes à frota. Além disso, é aqui determinado o preço da composição padrão nova.

Figura 18 – Cálculo do custo de capital

(continua)

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT

ESTUDO DOS CUSTOS DO SERVIÇO DE  
TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE PASSAGEIROS

SERVIÇO: \_\_\_\_\_

mês / ano

D) CÁLCULO DO CUSTO DE CAPITAL

1 INSUMOS

Ano Base	ano
----------	-----

CoRCI (%)	12,00
-----------	-------

2 FROTA

2.1 LOCOMOTIVAS E CARROS-TRATOR

Número do Veículo	Tipo de Veículo	Propulsão	Código do Tipo de Propulsão	Ano de Fabricação	Idade (anos)	Preço de Aquisição (R\$)	Valor Residual (%)	Vida Útil (anos)	Depreciação Anual (R\$/ano)	Valor do Investimento (R\$)	Remuneração Anual (R\$/ano)
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
...											
Total											



**Figura 18 – Cálculo do custo de capital**

(continuação)

**2.2 CARROS DE PASSAGEIROS**

Número do Veículo	Tipo de Veículo	Código do Tipo	Ano de Fabricação	Idade (anos)	Preço de Aquisição (R\$)	VR (%)	VU (anos)	Depreciação Anual (R\$/ano)	Valor do Investimento (R\$)	Remuneração Anual (R\$/ano)
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
...										
<b>Total</b>								<b>0,00</b>		<b>0,00</b>

**2.3 CÁLCULO DO PREÇO DA COMPOSIÇÃO PADRÃO NOVA**

Cód. Tipo Veículo	Tipo de Veículo	Quantidade
1		
2		
4		

Composição Padrão	Quantidade	Custo de Aquisição Total (R\$)	Quantidade Padrão
Locomotivas			
Carro Passageiros			

	Quantidade	Preço da composição Padrão Nova (R\$)
Composição Padrão		

**Figura 18 – Cálculo do custo de capital<sup>32</sup>**

(continuação)

**3 REFORMA DA FROTA**

**3.1 LOCOMOTIVAS E CARROS-TRATOR**

Número do Veículo	Tipo de Veículo	Ano da Reforma	Valor Histórico da Reforma (R\$)	Valor Histórico do Veículo (R\$)	Relação Reforma/Veículo (%)	Valor da Reforma (R\$)	Idade Reforma (anos)	VR (%)	VU (anos)	Depreciação Anual (R\$/ano)	Valor do Investimento (R\$)	Remuneração Anual (R\$/ano)
1												
2												
3												
4												
5												
...												
<b>Total</b>										<b>0,00</b>		<b>0,00</b>

**3.2 CARROS DE PASSAGEIROS**

Número do Veículo	Tipo de Veículo	Ano da Reforma	Valor Histórico da Reforma (R\$)	Valor Histórico do Veículo (R\$)	Relação Reforma/Veículo (%)	Valor da Reforma (R\$)	Idade Reforma (anos)	VR (%)	VU (anos)	Depreciação Anual (R\$/ano)	Valor do Investimento (R\$)	Remuneração Anual (R\$/ano)
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
...												
<b>Total</b>												

<sup>32</sup> O "Valor histórico da reforma" é o valor efetivamente pago (no ano em que foi realizada a reforma). Já o "Valor da reforma" é o valor "atualizado" da mesma e é calculado de acordo com a relação entre o "valor histórico da reforma" e o "valor histórico do veículo" (valor do veículo no ano da reforma) aplicada no "valor do veículo" atual.

**Figura 18 – Cálculo do custo de capital**

(conclusão)

**4 OUTROS ATIVOS**

Número do Ativo	Tipo de Ativo	Ano de Fabricação	Idade (anos)	Preço de Aquisição (R\$)	VR (%)	VU (anos)	Depreciação Anual (R\$/ano)	Valor do Investimento (R\$)	Remuneração Anual (R\$/ano)
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
...									
Total									

**5 CUSTO DE CAPITAL**

**5.1 CUSTO DE DEPRECIAÇÃO DE CAPITAL**

Ativo	Depreciação Anual (R\$/ano)	Depreciação Mensal (R\$/mês)
Frota		
Reforma da Frota		
Outros ativos		

**5.2 CUSTO DE REMUNERAÇÃO DE CAPITAL**

Ativo	Remuneração Anual (R\$/ano)	Remuneração Mensal (R\$/mês)
Frota		
Reforma da Frota		
Outros ativos		

No *cálculo de índices e coeficientes* (Figura 19), é necessária a formação de uma série histórica com as informações mensais pertinentes (abastecimento e despesas com combustível e lubrificantes, percurso, quantidade de funcionários, salário mínimo nacional, folha de pagamento bruta, benefícios, preço da composição padrão nova, despesas com manutenção, com administração e com serviços de terceiros, além das receitas extratarifárias). Para esse cálculo, deve estar disponível um mínimo de doze informações mensais.

**Figura 19 – Cálculo de índices e coeficientes**

(continua)

**AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT**

**ESTUDO DOS CUSTOS DO SERVIÇO DE  
TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE PASSAGEIROS**

SERVIÇO: \_\_\_\_\_

mês / ano

**E) CÁLCULO DE ÍNDICES E COEFICIENTES**

**1 ÍNDICES DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL E LUBRIFICANTES**

**1.1 ABASTECIMENTO**

Tipo	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Óleo Diesel	l/mês													
Energia Elétrica	kwh/mês													

**1.2 DESPESAS COM COMBUSTÍVEL**

Categoria	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Composição a Diesel	R\$/mês													
Composição Elétrica	R\$/mês													

**1.3 DESPESAS COM LUBRIFICANTES**

Categoria	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Composição a Diesel	R\$/mês													
Composição Elétrica	R\$/mês													

**1.4 PERCURSO**

Categoria	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Composição a Diesel	km/mês													
Composição Elétrica	km/mês													

**Figura 19 – Cálculo de índices e coeficientes**

(continuação)

**1.5 ÍNDICES DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL**

Categoria	Unidade	Índice
Composição a Diesel	l/km	
Composição Elétrica	kwh/km	

**1.6 ÍNDICES DE CONSUMO EQUIVALENTE DE LUBRIFICANTES**

Categoria	Unidade	Índice
Composição a Diesel	l/km	
Composição Elétrica	kwh/km	

**2 COEFICIENTES DE CUSTO DE PESSOAL**

**2.1 QUANTIDADE DE FUNCIONÁRIOS**

Categoria	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Operação	funcionários													
Administração	funcionários													
Manutenção	funcionários													
Direção	funcionários													
Total	funcionários													

**2.2 VALOR DO SALÁRIO MÍNIMO NACIONAL VIGENTE**

Valor do salário mínimo nacional vigente	R\$													
--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**2.3 DESPESAS COM PESSOAL**

**2.3.1 FOLHA DE PAGAMENTO BRUTA**

Categoria	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Operação	R\$/mês													
Administração	R\$/mês													
Manutenção	R\$/mês													
Direção	R\$/mês													
Total	R\$/mês													

**2.3.2 BENEFÍCIOS**

Categoria	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Operação	R\$/mês													
Administração	R\$/mês													
Manutenção	R\$/mês													
Direção	R\$/mês													
Total	R\$/mês													

**Figura 19 – Cálculo de índices e coeficientes**

(continuação)

**2.3.3 DESPESAS TOTAIS COM PESSOAL**

Categoria	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Operação	R\$/mês													
Administração	R\$/mês													
Manutenção	R\$/mês													
Direção	R\$/mês													
Total	R\$/mês													

**2.4 COEFICIENTES DE CUSTO DE PESSOAL**

Categoria	Unidade	Coeficiente
Operação	salários mínimos/func	
Administração	salários mínimos/func	
Manutenção	salários mínimos/func	
Direção	salários mínimos/func	

**3 PREÇO COMPOSIÇÃO PADRÃO NOVA**

	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Preço Composição Padrão Nova	R\$													

**4 COEFICIENTES DE CUSTO DE MANUTENÇÃO**

**4.1 DESPESAS COM MANUTENÇÃO**

Conjunto	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Locomotivas ou Carro trator	R\$/mês													
Carros de passageiros	R\$/mês													
Sistema de Sinalização e Telecomunicação	R\$/mês													
Via Permanente	R\$/mês													
Instalações	R\$/mês													

**4.2 COEFICIENTES DE CUSTO DE MANUTENÇÃO**

Conjunto	Unidade	Coeficiente
Locomotivas ou Carro trator	%	
Carros de passageiros	%	
Sistema de Sinalização e Telecomunicação	%	
Via Permanente	%	
Instalações	%	

**Figura 19 – Cálculo de índices e coeficientes**

(conclusão)

## 5 COEFICIENTE DE CUSTOS ADMINISTRATIVOS

### 5.1 DESPESAS COM ADMINISTRAÇÃO

	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Despesas com Administração	R\$/mês													

### 5.2 COEFICIENTE DE CUSTOS ADMINISTRATIVOS

	Unidade	Coeficiente
Coeficiente de custos administrativas	%	

## 6 COEFICIENTE DE CUSTO DE SERVIÇOS DE TERCEIROS

### 6.1 DESPESAS COM SERVIÇOS DE TERCEIROS

	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Despesas com direito de passagem	R\$/mês													
Despesas com tráfego mútuo	R\$/mês													
Despesas com outros serviços de terceiros	R\$/mês													

### 6.2 COEFICIENTES DE CUSTO DE SERVIÇOS DE TERCEIROS

	Unidade	Coeficiente
Coeficiente de custo de direito de passagem	%	
Coeficiente de custo de tráfego mútuo	%	
Coeficiente de custo de outros serviços de terceiros	%	

### 6.2 COEFICIENTE DE CUSTO DE SERVIÇOS DE TERCEIROS

	Unidade	Coeficiente
Coeficiente de custo de serviços de terceiros	%	

## 7 COEFICIENTES DE RECEITAS EXTRA TARIFÁRIAS

### 7.1 RECEITAS EXTRA TARIFÁRIAS

	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Receitas Extra Tarifárias	R\$/mês													

### 7.2 COEFICIENTE DE RECEITAS EXTRA TARIFÁRIAS

	Unidade	Coeficiente
Coeficiente de receitas extra tarifárias	%	



## 6.2 Simulação

Para demonstrar a aplicabilidade da metodologia proposta, foi realizada uma simulação com as informações constantes do trabalho<sup>33</sup>: Ministério dos Transportes. **Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica, Financeira, Social e Ambiental do Sistema de Transporte Ferroviário de Passageiros de Interesse Regional, no Trecho: Capão do Leão (RS) – Pelotas (RS) – Rio Grande (RS).** Florianópolis: Laboratório de Transportes e Logística – LabTrans/UFSC, agosto de 2013.

O trecho ferroviário considerado localiza-se no Estado do Rio Grande do Sul e tem início no centro urbano do município de Capão do Leão, passando por Pelotas e desenvolvendo-se até o município do Rio Grande (Figura 20). Sua extensão é de 99,3 km (dos quais 36 km correspondem a linha duplicada) e foram previstas, para o ano 1 (2015), uma oferta de 56.980 viagens/ano e uma demanda de 14.227.648 passageiros/ano. O valor da tarifa foi fixado em R\$ 3,97, correspondente à tarifa média ponderada dos serviços de transporte rodoviário no mesmo itinerário.

---

<sup>33</sup> Foram, também, buscados dados da ferrovia Vitória-Minas. Entretanto, as informações levantadas foram consideradas insuficientes, o que impossibilitou a sua utilização nesta simulação.

**Figura 20 – Trecho ferroviário entre Capão do Leão – Pelotas – Rio Grande**



Fonte: BRASIL (2013).

Ressalte-se que, nesta simulação, não foram considerados os custos de implantação da via (equipamentos de sinalização, infraestrutura e superestrutura), uma vez que o poder concedente participa com todos os custos da obra e o ente privado com todo o investimento em material rodante.

A simulação realizada utilizou a planilha de cálculo dos custos apresentada no item anterior. O resultado é mostrado nas Figuras 21 a 25.

Figura 21 – Planilha de cálculo – Pelotas/RS – Rio Grande/RS

(continua)

TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE PASSAGEIROS

SERVIÇO: PELOTAS - RIO GRANDE

janeiro / 2016

A) PLANILHA DE CÁLCULO

1 INSUMOS BÁSICOS

	UNIDADE	VALOR	NÚMERO DA OPERAÇÃO	DEMONSTRATIVO DA OPERAÇÃO
FROTA LOCOMOTIVAS / CARROS-TRATOR - DIESEL	veículos	22	1	
FROTA LOCOMOTIVAS / CARROS-TRATOR - ELÉTRICOS	veículos	0	2	
FROTA TOTAL LOCOMOTIVAS / CARROS-TRATOR	veículos	22	3	3 = 1 + 2
FROTA CARROS DE PASSAGEIROS	veículos	0	4	
QUANTIDADE DE VIAGENS - COMPOSIÇÃO A DIESEL	viagens/mês	4.748	5	
QUANTIDADE DE VIAGENS - COMPOSIÇÃO ELÉTRICA	viagens/mês	0	6	
QUANTIDADE TOTAL DE VIAGENS	viagens/mês	4.748	7	7 = 5 + 6
PERCURSO MENSAL - COMPOSIÇÃO A DIESEL	km/mês	161.396,38	8	
PERCURSO MENSAL - COMPOSIÇÃO ELÉTRICA	km/mês	0,00	9	
PERCURSO TOTAL	km/mês	161.396,38	10	10 = 8 + 9
EXTENSÃO MÉDIA	km	33,992	11	11 = 10 ÷ 7
PREÇO COMPOSIÇÃO PADRÃO NOVA (R\$)	R\$	7.000.000,00	12	

Figura 21 – Planilha de cálculo – Pelotas/RS – Rio Grande/RS

(continuação)

## 2 CUSTO VARIÁVEL

### 2.1 GRUPO 1 - CUSTO DE COMBUSTÍVEL

PREÇO DE UM LITRO DE COMBUSTÍVEL (DIESEL)	R\$/litro	2,133	13
PREÇO DE UM QUILOWATT-HORA DE ENERGIA	R\$/kwh	0,000	14
ÍNDICE DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL - DIESEL	litros/km	1,0000	15
ÍNDICE DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL - ENERGIA ELÉTRICA	kwh/km	0,0000	16
CUSTO DE COMBUSTÍVEL - COMPOSIÇÃO A DIESEL	R\$/km	2,1330	17
CUSTO DE COMBUSTÍVEL - COMPOSIÇÃO ELÉTRICA	R\$/km	0,0000	18
CUSTO TOTAL DE COMBUSTÍVEL	R\$/km	2,1330	19

$$17 = 13 \times 15$$

$$18 = 14 \times 16$$

$$19 = (8 \times 17 + 9 \times 18) \div 10$$

### 2.2 GRUPO 2 - CUSTO DE LUBRIFICANTES

ÍNDICE DE CONSUMO EQUIVALENTE DE LUBRIFICANTES - DIESEL	litros/km	0,0500	20
ÍNDICE DE CONSUMO EQUIVALENTE DE LUBRIFICANTES - ENERGIA ELÉTRICA	kwh/km	0,0000	21
CUSTO DE LUBRIFICANTES - COMPOSIÇÃO A DIESEL	R\$/km	0,1067	22
CUSTO DE LUBRIFICANTES - COMPOSIÇÃO ELÉTRICA	R\$/km	0,0000	23
CUSTO TOTAL DE LUBRIFICANTES	R\$/km	0,1067	24

$$22 = 20 \times 13$$

$$23 = 21 \times 14$$

$$24 = (8 \times 22 + 9 \times 23) \div 10$$

### 2.3 CUSTO VARIÁVEL TOTAL

CUSTO VARIÁVEL TOTAL	R\$/km	2,2397	25
----------------------	--------	--------	----

$$25 = 19 + 24$$

**Figura 21 – Planilha de cálculo – Pelotas/RS – Rio Grande/RS**

(continuação)

### 3 CUSTO FIXO

#### 3.1 GRUPO 3 - CUSTO DE CAPITAL

##### 3.1.1 CUSTO DE DEPRECIAÇÃO DO CAPITAL

FROTA	R\$/mês	427.777,78	26	
REFORMA DA FROTA	R\$/mês	0,00	27	
OUTROS ATIVOS	R\$/mês	154.773,33	28	
DEPRECIAÇÃO TOTAL	R\$/mês	582.551,11	29	$29 = 26 + 27 + 28$

##### 3.1.2 CUSTO DE REMUNERAÇÃO DO CAPITAL

FROTA	R\$/mês	1.540.000,00	30	
REFORMA DA FROTA	R\$/mês	0,00	31	
OUTROS ATIVOS	R\$/mês	177.128,00	32	
REMUNERAÇÃO TOTAL	R\$/mês	1.717.128,00	33	$33 = 30 + 31 + 32$

##### 3.1.3 CUSTO TOTAL DE CAPITAL

CUSTO TOTAL DE CAPITAL	R\$/mês	2.299.679,11	34	$34 = 29 + 33$
------------------------	---------	--------------	----	----------------

#### 3.2 GRUPO 4 - CUSTO DE PESSOAL

##### 3.2.1 VALOR DO SALÁRIO MÍNIMO NACIONAL VIGENTE

VALOR DO SALÁRIO MÍNIMO NACIONAL VIGENTE	R\$/mês	788,00	35	
--	---------	--------	----	--

**Figura 21 – Planilha de cálculo – Pelotas/RS – Rio Grande/RS**

(continuação)

**3.2.2 QUANTIDADE DE FUNCIONÁRIOS**

OPERAÇÃO	funcionários	319	36
ADMINISTRAÇÃO	funcionários	19	37
MANUTENÇÃO	funcionários	63	38
DIREÇÃO	funcionários	3	39

**3.2.3 COEFICIENTES DE CUSTO DE PESSOAL POR CATEGORIA**

OPERAÇÃO	SM/funcionário	3,3310	40
ADMINISTRAÇÃO	SM/funcionário	3,3883	41
MANUTENÇÃO	SM/funcionário	2,7395	42
DIREÇÃO	SM/funcionário	30,6807	43

**3.2.4 CUSTO TOTAL COM PESSOAL POR CATEGORIA**

OPERAÇÃO	R\$/mês	837.310,00	44	$44 = 40 \times 36 \times 35$
ADMINISTRAÇÃO	R\$/mês	50.730,00	45	$45 = 41 \times 37 \times 35$
MANUTENÇÃO	R\$/mês	136.000,00	46	$46 = 42 \times 38 \times 35$
DIREÇÃO	R\$/mês	72.529,20	47	$47 = 43 \times 39 \times 35$

**3.2.5 CUSTO TOTAL COM PESSOAL**

CUSTO TOTAL COM PESSOAL	R\$/mês	1.096.569,20	48	$48 = 44 + 45 + 46 + 47$
-------------------------	---------	--------------	----	--------------------------

**Figura 21 – Planilha de cálculo – Pelotas/RS – Rio Grande/RS**

(continuação)

**3.3 GRUPO 5 - CUSTO DE MANUTENÇÃO**

**3.3.1 COEFICIENTES DE CUSTO DE MANUTENÇÃO POR CONJUNTO**

LOCOMOTIVAS OU CARRO TRATOR	%	0,1078	49
CARROS DE PASSAGEIROS	%	0,0000	50
SISTEMA DE SINALIZAÇÃO E TELECOMUNICAÇÃO	%	0,0119	51
VIA PERMANENTE	%	0,2976	52
INSTALAÇÕES	%	0,2381	53

**3.3.2 CUSTO TOTAL DE MANUTENÇÃO POR CONJUNTO**

LOCOMOTIVAS OU CARRO TRATOR	R\$/mês	7.547,43	54	$54 = 49 \times 12 \div 100$
CARROS DE PASSAGEIROS	R\$/mês	0,00	55	$55 = 50 \times 12 \div 100$
SISTEMA DE SINALIZAÇÃO E TELECOMUNICAÇÃO	R\$/mês	833,33	56	$56 = 51 \times 12 \div 100$
VIA PERMANENTE	R\$/mês	20.833,33	57	$57 = 52 \times 12 \div 100$
INSTALAÇÕES	R\$/mês	16.666,67	58	$58 = 53 \times 12 \div 100$

**3.3.3 CUSTO TOTAL DE MANUTENÇÃO**

CUSTO DE MANUTENÇÃO	R\$/mês	45.880,76	59	$59 = 54 + 55 + 56 + 57 + 58$
---------------------	---------	-----------	----	-------------------------------

**3.4 GRUPO 6 - CUSTO DE ADMINISTRAÇÃO**

COEFICIENTE DE CUSTOS ADMINISTRATIVOS	%	1,4821	60	
CUSTOS ADMINISTRATIVOS	R\$/mês	103.750,00	61	$61 = 60 \times 12 \div 100$

**3.5 GRUPO 7 - CUSTO DE OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS**

COEFICIENTE DE CUSTOS DE SERVIÇOS DE TERCEIROS	%	4,2333	62	
CUSTO DE OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS	R\$/mês	296.333,33	63	$63 = 62 \times 12 \div 100$

**Figura 21 – Planilha de cálculo – Pelotas/RS – Rio Grande/RS**

(continuação)

**3.6 GRUPO 8 - RECEITAS EXTRA TARIFÁRIAS**

COEFICIENTE DE RECEITAS EXTRA TARIFÁRIAS	%	0,0000	64
RECEITAS EXTRA TARIFÁRIAS	R\$/mês	0,00	65

$$65 = 64 \times 12 \div 100$$

**3.7 CUSTO FIXO TOTAL**

CUSTO FIXO TOTAL	R\$/mês	3.842.212,40	66
CUSTO FIXO TOTAL POR QUILOMETRO	R\$/km	23,8061	67

$$66 = 34 + 48 + 59 + 61 + 63 - 65$$

$$67 = 66 \div 10$$

**3.8 CUSTO TOTAL SEM IMPOSTOS**

CUSTO VARIÁVEL POR QUILOMETRO	R\$/km	2,2397	25
CUSTO FIXO POR QUILOMETRO	R\$/km	23,8061	67
CUSTO TOTAL SEM IMPOSTOS	R\$/km	26,0457	68

$$68 = 25 + 67$$

**3.9 GRUPO 9 - IMPOSTOS E CONTRIBUIÇÕES**

SOMA DAS ALÍQUOTAS DOS IMPOSTOS E CONTRIBUIÇÕES	%	10,65	69
CUSTO DE IMPOSTOS E CONTRIBUIÇÕES	R\$/km	3,1045	70

$$70 = (69 \div (100 - 69)) \times 68$$

**4 CUSTO TOTAL POR QUILOMETRO**

CUSTO TOTAL SEM IMPOSTOS	R\$/km	26,0457	68
CUSTO DE IMPOSTOS E CONTRIBUIÇÕES	R\$/km	3,1045	70
CUSTO TOTAL POR QUILOMETRO	R\$/km	29,1502	71

$$71 = 68 + 70$$

**5 DEMANDA EQUIVALENTE**

DEMANDA EQUIVALENTE	pass/mês	1.185.637,4	72
---------------------	----------	-------------	----



Figura 21 – Planilha de cálculo – Pelotas/RS – Rio Grande/RS

(conclusão)

## 6 CUSTO POR PASSAGEIRO

CUSTO POR PASSAGEIRO	R\$/pass	3,9681	73	$73 = 71 \times 10 \div 72$
COEFICIENTE DE CUSTO POR PASSAGEIRO	R\$/pass.km	0,1167	74	$74 = 73 \div 11$

## 7 RESUMO

ITEM		R\$/km	%
CUSTOS VARIÁVEIS		2,2397	7,68
Grupo 1 - Combustível		2,1330	7,32
Grupo 2 - Lubrificantes		0,1067	0,37
CUSTOS FIXOS		23,8061	81,67
Grupo 3 - Capital		14,2486	48,88
Depreciação		3,6094	12,38
Veículos		2,6505	9,09
Reforma da Frota		0,0000	0,00
Outros Ativos		0,9590	3,29
Remuneração		10,6392	36,50
Veículos		9,5417	32,73
Reforma da Frota		0,0000	0,00
Outros Ativos		1,0975	3,76
Grupo 4 - Pessoal		6,7943	23,31
Operação		5,1879	17,80
Administração		0,3143	1,08
Manutenção		0,8426	2,89
Direção		0,4494	1,54
Grupo 5 - Manutenção		0,2843	0,98
Locomotivas ou Carro Trator		0,0468	0,16
Carros de Passageiros		0,0000	0,00
Sistema de Sinalização e Telecomunicação		0,0052	0,02
Via Permanente		0,1291	0,44
Instalações		0,1033	0,35
Grupo 6 - Administração		0,6428	2,21
Grupo 7 - Serviços de Terceiros		1,8361	6,30
Grupo 8 - Receitas Extra Tarifárias		0,0000	0,00
Grupo 9 - IMPOSTOS E CONTRIBUIÇÕES		3,1045	10,65
TOTAL		29,1502	100,00

Figura 22 – Insumos – Pelotas/RS – Rio Grande/RS

## AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT

### ESTUDO DOS CUSTOS DO SERVIÇO DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE PASSAGEIROS

SERVIÇO: PELOTAS - RIO GRANDE

janeiro / 2016

## B) INSUMOS

### 1 DADOS OPERACIONAIS

QUANTIDADE DE VIAGENS - COMPOSIÇÃO A DIESEL	viagens/mês	4.748
QUANTIDADE DE VIAGENS - COMPOSIÇÃO ELÉTRICA	viagens/mês	0
PERCURSO MENSAL - COMPOSIÇÃO A DIESEL	km/mês	161.396,38
PERCURSO MENSAL - COMPOSIÇÃO ELÉTRICA	km/mês	0,00

### 2 INSUMOS FINANCEIROS

DESPESA COM COMBUSTÍVEL NO MÊS ANTERIOR - DIESEL	R\$/mês	344.258,49
ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEL NO MÊS ANTERIOR - DIESEL	l/mês	161.396,38
PREÇO MÉDIO DE UM LITRO DE COMBUSTÍVEL (DIESEL)	R\$/litro	2,133
DESPESA COM ENERGIA ELÉTRICA (COMPOSIÇÃO)	R\$/mês	0,00
CONSUMO DE ENERGIA NO MÊS ANTERIOR (COMPOSIÇÃO)	kwh/mês	0,00
PREÇO MÉDIO DE UM QUILOWATT-HORA DE ENERGIA	R\$/kwh	0,0000
SALÁRIO MÍNIMO	R\$/mês	788,00

### 3 QUANTIDADE DE FUNCIONÁRIOS

OPERAÇÃO	funcionários	319
ADMINISTRAÇÃO	funcionários	19
MANUTENÇÃO	funcionários	63
DIREÇÃO	funcionários	3

### 4 ALÍQUOTAS DOS IMPOSTOS E CONTRIBUIÇÕES

Imposto ou contribuição	Unidade	Alíquota
COFINS	%	0,65
PIS/PASEP	%	4,00
ICMS	%	6,00
TOTAL	%	10,65

**Figura 23 – Cálculo da demanda equivalente – Pelotas/RS – Rio Grande/RS**

(continua)

## AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT

### ESTUDO DOS CUSTOS DO SERVIÇO DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE PASSAGEIROS

**SERVIÇO: PELOTAS - RIO GRANDE**

**janeiro / 2016**

## C) CÁLCULO DA DEMANDA EQUIVALENTE

### 1 LEVANTAMENTO DA RECEITA TARIFÁRIA

Mês	Unidade	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	mai/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15	nov/15	dez/15
Receita Tarifária	R\$/mês	4.706.980	4.706.980	4.706.980	4.706.980	4.706.980	4.706.980	4.706.980	4.706.980	4.706.980	4.706.980	4.706.980	4.706.980

### 2 LEVANTAMENTO DAS TARIFAS PRATICADAS

Categoria	Unidade	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	mai/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15	nov/15	dez/15
Básica - A	R\$/pass	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97
Escolar - B	R\$/pass	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99
Isentos - C	R\$/pass	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Figura 23 – Cálculo da demanda equivalente – Pelotas/RS – Rio Grande/RS**

(conclusão)

**3 DESCONTOS PRATICADOS**

Categoria	Unidade	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	mai/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15	nov/15	dez/15
Básica - A	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Escolar - B	%	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Isentos - C	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

**4 DEMANDA EQUIVALENTE**

Mês	Unidade	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	mai/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15	nov/15	dez/15
Demanda Equivalente	passageiros	1.185.637,4	1.185.637,4	1.185.637,4	1.185.637,4	1.185.637,4	1.185.637,4	1.185.637,4	1.185.637,4	1.185.637,4	1.185.637,4	1.185.637,4	1.185.637,4

Mês	Unidade	Média Mensal
Demanda Equivalente	passageiros	1.185.637,4

**Figura 24 – Cálculo do custo de capital – Pelotas/RS – Rio Grande/RS**

(continua)

**AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT**

**ESTUDO DOS CUSTOS DO SERVIÇO DE  
TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE PASSAGEIROS**

**SERVIÇO: PELOTAS - RIO GRANDE**

janeiro / 2016

**D) CÁLCULO DO CUSTO DE CAPITAL**

**1 INSUMOS**

Ano Base	2015
CoRCI (%)	12,00

**2 FROTA**

**2.1 LOCOMOTIVAS E CARROS-TRATOR**

Número do Veículo	Tipo de Veículo	Propulsão	Código do Tipo de Propulsão	Ano de Fabricação	Idade (anos)	Preço de Aquisição (R\$)	Valor Residual (%)	Vida Útil (anos)	Depreciação Anual (R\$/ano)	Valor do Investimento (R\$)	Remuneração Anual (R\$/ano)
1	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
2	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
3	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
4	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
5	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
6	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
7	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
8	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
9	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
10	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
11	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
12	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
13	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
14	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
15	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
16	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
17	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
18	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
19	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
20	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
21	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
22	Carro Trator - M2	Diesel	1	2015	0	7.000.000,00	0	30	233.333,33	7.000.000,00	840.000,00
<b>Total</b>									<b>5.133.333,33</b>		<b>18.480.000,00</b>

**Figura 24 – Cálculo do custo de capital – Pelotas/RS – Rio Grande/RS**

(continuação)

**2.2 CARROS DE PASSAGEIROS**

Número do Veículo	Tipo de Veículo	Código do Tipo	Ano de Fabricação	Idade (anos)	Preço de Aquisição (R\$)	VR (%)	VU (anos)	Depreciação Anual (R\$/ano)	Valor do Investimento (R\$)	Remuneração Anual (R\$/ano)
...				-				0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>								<b>0,00</b>		<b>0,00</b>

**2.3 CÁLCULO DO PREÇO DA COMPOSIÇÃO PADRÃO NOVA**

Cód. Tipo Veículo	Tipo de Veículo	Quantidade
1	Locomotiva Diesel	22
2	Locomotiva Elétrica	0
4	Carro de Passageiro	0

Composição Padrão	Quantidade	Custo de Aquisição Total (R\$)	Quantidade Padrão
Locomotivas	22	154.000.000,00	1
Carro Passageiros	0	0,00	0

	Quantidade	Preço da composição Padrão Nova (R\$)
Composição Padrão	22	7.000.000,00

**3 REFORMA DA FROTA**

**3.1 LOCOMOTIVAS E CARROS-TRATOR**

Número do Veículo	Tipo de Veículo	Ano da Reforma	Valor Histórico da Reforma (R\$)	Valor Histórico do Veículo (R\$)	Relação Reforma/Veículo (%)	Valor da Reforma (R\$)	Idade Reforma (anos)	VR (%)	VU (anos)	Depreciação Anual (R\$/ano)	Valor do Investimento (R\$)	Remuneração Anual (R\$/ano)
...					-	-	-			-	-	-
<b>Total</b>										<b>0,00</b>		<b>0,00</b>

**3.2 CARROS DE PASSAGEIROS**

Número do Veículo	Tipo de Veículo	Ano da Reforma	Valor Histórico da Reforma (R\$)	Valor Histórico do Veículo (R\$)	Relação Reforma/Veículo (%)	Valor da Reforma (R\$)	Idade Reforma (anos)	VR (%)	VU (anos)	Depreciação Anual (R\$/ano)	Valor do Investimento (R\$)	Remuneração Anual (R\$/ano)
...					-	-	-			-	-	-
<b>Total</b>										<b>0,00</b>		<b>0,00</b>

**4 OUTROS ATIVOS**

Número do Ativo	Tipo de Ativo	Ano de Fabricação	Idade (anos)	Preço de Aquisição (R\$)	VR (%)	VU (anos)	Depreciação Anual (R\$/ano)	Valor do Investimento (R\$)	Remuneração Anual (R\$/ano)
1	Aparelhos e Equipamentos de Telecomunicação	2015	0	4.400.000,00	0	10	440.000,00	4.400.000,00	528.000,00
2	Equipamentos Rodantes Auxiliares	2015	0	6.257.800,00	0	10	625.780,00	6.257.800,00	750.936,00
3	Máquinas e Equipamentos	2015	0	6.000.000,00	0	10	600.000,00	6.000.000,00	720.000,00
4	Veículos de Apoio	2015	0	860.000,00	0	5	172.000,00	860.000,00	103.200,00
5	Móveis e Utensílios	2015	0	195.000,00	0	10	19.500,00	195.000,00	23.400,00
<b>Total</b>							<b>1.857.280,00</b>		<b>2.125.536,00</b>

**Figura 24 – Cálculo do custo de capital – Pelotas/RS – Rio Grande/RS**

(conclusão)

**5 CUSTO DE CAPITAL**

**5.1 CUSTO DE DEPRECIAÇÃO DE CAPITAL**

Ativo	Depreciação Anual (R\$/ano)	Depreciação Mensal (R\$/mês)
Frota	5.133.333,33	427.777,78
Reforma da Frota	0,00	0,00
Outros ativos	1.857.280,00	154.773,33

**5.2 CUSTO DE REMUNERAÇÃO DE CAPITAL**

Ativo	Remuneração Anual (R\$/ano)	Remuneração Mensal (R\$/mês)
Frota	18.480.000,00	1.540.000,00
Reforma da Frota	0,00	0,00
Outros ativos	2.125.536,00	177.128,00

**Figura 25 – Cálculo de índices e coeficientes – Pelotas/RS – Rio Grande/RS**

(continua)

**AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT**

**ESTUDO DOS CUSTOS DO SERVIÇO DE  
TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE PASSAGEIROS**

**SERVIÇO: PELOTAS - RIO GRANDE**

janeiro / 2016

**E) CÁLCULO DE ÍNDICES E COEFICIENTES**

**1 ÍNDICES DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL E LUBRIFICANTES**

**1.1 ABASTECIMENTO**

Tipo	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Óleo Diesel	l/mês	161.396,38	161.396,38	161.396,38	161.396,38	161.396,38	161.396,38	161.396,38	161.396,38	161.396,38	161.396,38		161.396,38	1.775.360
Energia Elétrica	kwh/mês	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0

**1.2 DESPESAS COM COMBUSTÍVEL**

Categoria	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Composição a Diesel	R\$/mês	344.258,49	344.258,49	344.258,49	344.258,49	344.258,49	344.258,49	344.258,49	344.258,49	344.258,49	344.258,49		344.258,49	3.786.843
Composição Elétrica	R\$/mês	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0

**1.3 DESPESAS COM LUBRIFICANTES**

Categoria	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Composição a Diesel	R\$/mês	17.212,92	17.212,92	17.212,92	17.212,92	17.212,92	17.212,92	17.212,92	17.212,92	17.212,92	17.212,92		17.212,92	189.342
Composição Elétrica	R\$/mês	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0

**1.4 PERCURSO**

Categoria	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Composição a Diesel	km/mês	161.396,38	161.396,38	161.396,38	161.396,38	161.396,38	161.396,38	161.396,38	161.396,38	161.396,38	161.396,38		161.396,38	1.775.360
Composição Elétrica	km/mês	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0



**Figura 25 – Cálculo de índices e coeficientes – Pelotas/RS – Rio Grande/RS**

(continuação)

**1.5 ÍNDICES DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL**

Categoria	Unidade	Índice
Composição a Diesel	l/km	1,0000
Composição Elétrica	kwh/km	0,0000

**1.6 ÍNDICES DE CONSUMO EQUIVALENTE DE LUBRIFICANTES**

Categoria	Unidade	Índice
Composição a Diesel	l/km	0,0500
Composição Elétrica	kwh/km	0,0000

**2 COEFICIENTES DE CUSTO DE PESSOAL**

**2.1 QUANTIDADE DE FUNCIONÁRIOS**

Categoria	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Operação	funcionários	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319		319	3.509
Administração	funcionários	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19		19	209
Manutenção	funcionários	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63		63	693
Direção	funcionários	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		3	33
Total	funcionários	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404		404	4.444

**2.2 VALOR DO SALÁRIO MÍNIMO NACIONAL VIGENTE**

Valor do salário mínimo nacional vigente	R\$	788,00	788,00	788,00	788,00	788,00	788,00	788,00	788,00	788,00	788,00		788,00	
--	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--	--------	--

**2.3 DESPESAS COM PESSOAL**

**2.3.1 FOLHA DE PAGAMENTO BRUTA**

Categoria	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Operação	R\$/mês	837.310,00	837.310,00	837.310,00	837.310,00	837.310,00	837.310,00	837.310,00	837.310,00	837.310,00	837.310,00		837.310,00	9.210.410,00
Administração	R\$/mês	50.730,00	50.730,00	50.730,00	50.730,00	50.730,00	50.730,00	50.730,00	50.730,00	50.730,00	50.730,00		50.730,00	558.030,00
Manutenção	R\$/mês	136.000,00	136.000,00	136.000,00	136.000,00	136.000,00	136.000,00	136.000,00	136.000,00	136.000,00	136.000,00		136.000,00	1.496.000,00
Direção	R\$/mês	72.529,20	72.529,20	72.529,20	72.529,20	72.529,20	72.529,20	72.529,20	72.529,20	72.529,20	72.529,20		72.529,20	797.821,20
Total	R\$/mês	1.096.569,20	1.096.569,20	1.096.569,20	1.096.569,20	1.096.569,20	1.096.569,20	1.096.569,20	1.096.569,20	1.096.569,20	1.096.569,20		1.096.569,20	12.062.261,20

**Figura 25 – Cálculo de índices e coeficientes – Pelotas/RS – Rio Grande/RS**

(continuação)

**2.3.2 BENEFÍCIOS**

Categoria	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Operação	R\$/mês													0,00
Administração	R\$/mês													0,00
Manutenção	R\$/mês													0,00
Direção	R\$/mês													0,00
Total	R\$/mês	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00

**2.3.3 DESPESAS TOTAIS COM PESSOAL**

Categoria	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Operação	R\$/mês	837.310,00	837.310,00	837.310,00	837.310,00	837.310,00	837.310,00	837.310,00	837.310,00	837.310,00	837.310,00		837.310,00	9.210.410,00
Administração	R\$/mês	50.730,00	50.730,00	50.730,00	50.730,00	50.730,00	50.730,00	50.730,00	50.730,00	50.730,00	50.730,00		50.730,00	558.030,00
Manutenção	R\$/mês	136.000,00	136.000,00	136.000,00	136.000,00	136.000,00	136.000,00	136.000,00	136.000,00	136.000,00	136.000,00		136.000,00	1.496.000,00
Direção	R\$/mês	72.529,20	72.529,20	72.529,20	72.529,20	72.529,20	72.529,20	72.529,20	72.529,20	72.529,20	72.529,20		72.529,20	797.821,20
Total	R\$/mês	1.096.569,20	1.096.569,20	1.096.569,20	1.096.569,20	1.096.569,20	1.096.569,20	1.096.569,20	1.096.569,20	1.096.569,20	1.096.569,20		1.096.569,20	12.062.261,20

**2.4 COEFICIENTES DE CUSTO DE PESSOAL**

Categoria	Unidade	Coeficiente
Operação	salários mínimos/func	3,3310
Administração	salários mínimos/func	3,3883
Manutenção	salários mínimos/func	2,7395
Direção	salários mínimos/func	30,6807

**3 PREÇO COMPOSIÇÃO PADRÃO NOVA**

	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Preço Composição Padrão Nova	R\$	7.000.000,00	7.000.000,00	7.000.000,00	7.000.000,00	7.000.000,00	7.000.000,00	7.000.000,00	7.000.000,00	7.000.000,00	7.000.000,00		7.000.000,00	77.000.000,00

**4 COEFICIENTES DE CUSTO DE MANUTENÇÃO**

**4.1 DESPESAS COM MANUTENÇÃO**

Conjunto	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Locomotivas ou Carro trator	R\$/mês	7.547,43	7.547,43	7.547,43	7.547,43	7.547,43	7.547,43	7.547,43	7.547,43	7.547,43	7.547,43		7.547,43	83.021,69
Carros de passageiros	R\$/mês	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
Sistema de Sinalização e Telecomunicação	R\$/mês	833,33	833,33	833,33	833,33	833,33	833,33	833,33	833,33	833,33	833,33		833,33	9.166,67
Via Permanente	R\$/mês	20.833,33	20.833,33	20.833,33	20.833,33	20.833,33	20.833,33	20.833,33	20.833,33	20.833,33	20.833,33		20.833,33	229.166,67
Instalações	R\$/mês	16.666,67	16.666,67	16.666,67	16.666,67	16.666,67	16.666,67	16.666,67	16.666,67	16.666,67	16.666,67		16.666,67	183.333,33

**4.2 COEFICIENTES DE CUSTO DE MANUTENÇÃO**

Conjunto	Unidade	Coeficiente
Locomotivas ou Carro trator	%	0,1078
Carros de passageiros	%	0,0000
Sistema de Sinalização e Telecomunicação	%	0,0119
Via Permanente	%	0,2976
Instalações	%	0,2381

**Figura 25 – Cálculo de índices e coeficientes – Pelotas/RS – Rio Grande/RS**

(conclusão)

**5 COEFICIENTE DE CUSTOS ADMINISTRATIVOS**

**5.1 DESPESAS COM ADMINISTRAÇÃO**

	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Despesas com Administração	R\$/mês	103.750,00	103.750,00	103.750,00	103.750,00	103.750,00	103.750,00	103.750,00	103.750,00	103.750,00	103.750,00	...	103.750,00	1.141.250,00

**5.2 COEFICIENTE DE CUSTOS ADMINISTRATIVOS**

	Unidade	Coeficiente
Coeficiente de custos administrativas	%	1,4821

**6 COEFICIENTE DE CUSTO DE SERVIÇOS DE TERCEIROS**

**6.1 DESPESAS COM SERVIÇOS DE TERCEIROS**

	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Despesas com direito de passagem	R\$/mês													0,00
Despesas com tráfego mútuo	R\$/mês													0,00
Despesas com outros serviços de terceiros	R\$/mês	296.333,33	296.333,33	296.333,33	296.333,33	296.333,33	296.333,33	296.333,33	296.333,33	296.333,33	296.333,33		296.333,33	3.259.666,67

**6.2 COEFICIENTES DE CUSTO DE SERVIÇOS DE TERCEIROS**

	Unidade	Coeficiente
Coeficiente de custo de direito de passagem	%	0,0000
Coeficiente de custo de tráfego mútuo	%	0,0000
Coeficiente de custo de outros serviços de terceiros	%	4,2333

**6.2 COEFICIENTE DE CUSTO DE SERVIÇOS DE TERCEIROS**

	Unidade	Coeficiente
Coeficiente de custo de serviços de terceiros	%	4,2333

**7 COEFICIENTES DE RECEITAS EXTRA TARIFÁRIAS**

**7.1 RECEITAS EXTRA TARIFÁRIAS**

	Unidade	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	...	mês m	Período
Receitas Extra Tarifárias	R\$/mês	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	...	0,00	0,00

**7.2 COEFICIENTE DE RECEITAS EXTRA TARIFÁRIAS**

	Unidade	Coeficiente
Coeficiente de receitas extra tarifárias	%	0,0000

Observe-se que o custo por quilômetro calculado foi de R\$ 29,1502 /km e o custo médio por passageiro, de R\$ 3,9681 /pass. Caso fossem imputados os custos de construção da via, esse valor subiria para R\$ 9,2624/pass, o que demonstra o grau do subsídio, da ordem de 57,2%.

Deve-se ressaltar que o custo por passageiro obtido nesta simulação coincide com a tarifa determinada no estudo, o que demonstra a aplicabilidade do modelo proposto.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DOS TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Legislação**. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/>>. Acesso em: 11 out. 2016.

\_\_\_\_\_. Universidade Federal De Santa Catarina – UFSC. **Sistema semi-urbano interestadual de passageiros**: manual de cálculo tarifário. Brasília: ANTT, mar. 2007. 62 p.

ALAF (Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles) (Org.). **Manual de valorización de las externalidades en el transporte terrestre**: comparación de costos entre la carreta y el ferrocarril. 2003. Disponível em: <<http://www.alaf.int.ar/publicaciones/MANUALEXTARNALIDADES.pdf>>. Acesso em: 09 fev. 2017.

ALVES, Raíza Silva; OLIVEIRA, Louise Antunes de; LOPES, Paloma de Lavor. **Crédito de Carbono**: o mercado de crédito de carbono no Brasil. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. 2013. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos13/2018412.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2016.

AMTRAK. **Anual Report**: Fiscal year 2014. 2015a. Disponível em: <<https://www.amtrak.com/ccurl/873/115/Amtrak-Annual-Report-2014.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. **5 Year Budget & Business Plan**. 2015b. Disponível em: <<https://www.amtrak.com/ccurl/133/704/FY15-Budget-Business-Plan-FY16-Budget-Justification-FY-15-19-Five-Year-Financial-Plan.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS – ANTP. **Cálculo de tarifas de ônibus urbano; gerenciamento de transporte público urbano**: instruções básicas. São Paulo: ANTP, 1990.

BARAT, Josef. **Logística, Transporte e Desenvolvimento Econômico**: a visão macroeconômica. 3. v. São Paulo: Editora CLA, 2007.

BIODIESELBR. **O Que é Biodiesel?** 2016. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel.htm>>. Acesso em: 20 set. 2016.

BRASIL. Portal Brasil. **Entenda como funciona o mercado de crédito de carbono**. 2012. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/04/entenda-como-funciona-o-mercado-de-credito-de-carbono>>. Acesso em: 27 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério dos Transportes. **Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica, Financeira, Social e Ambiental do Sistema de Transporte Ferroviário de Passageiros de Interesse Regional, no Trecho: Capão do Leão (RS) – Pelotas (RS) – Rio Grande (RS)**. Florianópolis: Laboratório de Transportes e Logística – Lab-Trans/UFSC, agosto de 2013.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Relatório de Impacto Ambiental RIMA**. 2009. Disponível em: <[http://www.oikos.com.br/site\\_ok/adobados/EIA\\_RIMA\\_FSN\\_SUL/86FNS\\_2009\\_11\\_27\\_RIMA/86FNS\\_RIMA\\_V2.pdf](http://www.oikos.com.br/site_ok/adobados/EIA_RIMA_FSN_SUL/86FNS_2009_11_27_RIMA/86FNS_RIMA_V2.pdf)>. Acesso em: 31 out 2016.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Cálculo de tarifas de ônibus urbanos: instruções práticas atualizadas**. Brasília, 1996. 75 p.

\_\_\_\_\_. Senado Federal. Revista Em Discussão! **Europa vê subsídios como investimento no transporte**. 2016. Disponível em: <<http://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/codigo-aeronautico/tarifas-de-transportes/europa-ve-subsidio-como-investimento-no-transporte#>>. Acesso em: 27 out. 2016.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Os destinos da aviação no Brasil: Senado examina anteprojeto que racionaliza operações e capitaliza companhias aéreas**. 2016. Disponível em: <[https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/codigo-aeronautico/@@images/arquivo\\_pdf/](https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/codigo-aeronautico/@@images/arquivo_pdf/)>. Acesso em: 19 dez. 2016.

CASTRO, Newton de. **Mensuração de externalidades do transporte de carga brasileiro**. J. Transp. Lit. [online]. 2013, 7. v., n.1, p.163-181. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S2238-10312013000100010>>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2017.

CARDOSO, Eleonora Ribeiro. **Subsídio – um instrumento econômico de política ambiental: usos e limitações**. In: Anais do XLII Congresso da SOBER. Cuiabá – MT, 2004. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/12/08P411.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2016.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. **Emissões Relativas de Poluentes do Transporte Urbano**. Boletim regional, urbano e ambiental. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2011. Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5574/1/BRU\\_n05\\_emissoes.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5574/1/BRU_n05_emissoes.pdf)>.

Acesso em: 27 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Aspectos regulatórios e conceituais das políticas tarifárias dos sistemas de transporte público urbano no Brasil. **Texto para discussão**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2016. Disponível em:  
<[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6635/1/td\\_2192.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6635/1/td_2192.pdf)>. Acesso em: 23 out. 2016.

COMPANHIA BRASILEIRA DE TRENS URBANOS – CBTU. **Relatório de Administração**. 2015. Disponível em:  
<<http://cbtu.gov.br/images/relatorios/administracao2015.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2016.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO – METRÔ. **Relatório da Administração**. 2015. Disponível em:  
<<http://www.metro.sp.gov.br/metro/institucional/pdf/rel-administracao.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2016.

CONGRESSIONAL BUDGET OFFICE – CBO. **Eliminate Subsidies for Amtrak**. 2014. Disponível em: <<https://www.cbo.gov/budget-options/2013/44782>>. Acesso em: 27 out. 2016.

CRUZ, Jorge Alcides. **Modelo de determinação do horário econômico no transporte público de passageiros**. 1999. 186 p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

DEPARTMENT FOR TRANSPORT. TAG UNIT A4.1. **Social Impact Appraisal**. 2014. Government UK. Disponível em:  
<[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/427096/TAG\\_Unit\\_A4.1\\_-\\_Social\\_Impact\\_Appraisal\\_November2014.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/427096/TAG_Unit_A4.1_-_Social_Impact_Appraisal_November2014.pdf)>. Acesso em: 27 set. 2016.

\_\_\_\_\_. TAG UNIT A3. **Environmental Impact Appraisal**. 2015. Government UK. Disponível em:  
<[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/487684/TAG\\_unit\\_a3\\_envir\\_imp\\_app\\_dec\\_15.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/487684/TAG_unit_a3_envir_imp_app_dec_15.pdf)>. Acesso em: 20 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **WebTAG**. TAG data book. 2016. Government UK. Disponível em:  
<<https://www.gov.uk/government/publications/webtag-tag-data-book-july-2016>>. Acesso em: 20 set. 2016.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY – EEA. **Managing subsidies to get the most out of Europe’s railways**. Disponível em: <<http://www.railway-technology.com/features/featuremanaging-subsidies-to-get-the-most-out-of-europes-railways-4636543/>>. Acesso em: 27 set. 2016.

FEDERAL RAILROAD ADMINISTRATION – FRA. United States Department of Transportation. **Methodology for Determining the Avoidable and Fully Allocated Costs of Amtrak Routes**. v. 1. 2009. Disponível em: <<https://www.fra.dot.gov/Elib/Document/15780>>. Acesso em: 09 jul. 2015.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Update on the Methodology for Amtrak Cost Accounting: Amtrak Performance Tracking (APT)**. v. 1. 2016. Disponível em: <<https://www.fra.dot.gov/Elib/Document/15771>>. Acesso em: 11 ago. 2016.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FUNDAÇÃO DE ENSINO E ENGENHARIA DE SANTA CATARINA – FEESC. **Serviço regular de transporte público de passageiros de Florianópolis – SRTPP/FLN**: estudo de coeficientes técnicos do cálculo tarifário. Florianópolis, out. 2006. 166 p.

HEIBUTZKI, Ralph. Small Business. **What’s the Difference Between a Grant & Subsidy**. 2016. Disponível em: <<http://smallbusiness.chron.com/whats-difference-between-grant-subsidy-39285.html>>. Acesso em: 01 nov. 2016. INVESTING. **Crédito Carbono Futuros**. 2016. Disponível em: <<http://br.investing.com/commodities/carbon-emissions>>. Acesso em: 27 set. 2016.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Nota Técnica**: tarifa-ção e financiamento do transporte público urbano. 2013. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota\\_tecnica/130714\\_notatecnica\\_dirur02.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota_tecnica/130714_notatecnica_dirur02.pdf)>. Acesso em: 19 dez. 2016.

JACOBS, G. **Costing road accidents in developing countries**: Transport Research Laboratory. 1995. Disponível em: <[http://www.transport-links.org/transport\\_links/filearea/publications/1\\_572\\_PA3039\\_1994.pdf](http://www.transport-links.org/transport_links/filearea/publications/1_572_PA3039_1994.pdf)>. Acesso em: 27 set. 2016.

LAIRD, J.; OVERMAN, H.; VENABLES, A. J. **Transport investment and economic performance**: Implications for project appraisal. 2014. Disponível em: <[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/386126/TIEP\\_Report.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/386126/TIEP_Report.pdf)>. Acesso em: 14 dez. 2016.



LEVY, Marc Andre. **Europa vê subsídio como investimento no transporte**. Sena-  
do Federal. [ca. 2015]. Disponível em:  
<<http://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/codigo-aeronautico/tarifas-de-transportes/europa-ve-subsidio-como-investimento-no-transporte>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

LIMA, Mateus Fonseca. **Externalidades do Transporte e a mobilidade urbana do Distrito Federal**. 2014. 76 f. Monografia - Curso de Ciências Econômicas, Universi-  
dade de Brasília (UnB), Brasília, 2014. Disponível em:  
<[http://bdm.unb.br/bitstream/10483/7924/1/2014\\_MateusFonsecaLima.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/7924/1/2014_MateusFonsecaLima.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2017.

LIMA, S. F. **Panorama do cálculo de tarifa do transporte público urbano por ônibus**. Belo Horizonte, 2008. 84 p.  
MARTELLO, Alexandre; LIS, Laís. Governo Temer não deve manter em leilões regra que prevê menor tarifa. G1 Globo, Brasília, 13 set. 2016. Disponível em:  
<<http://g1.globo.com/economia/noticia/2016/09/governo-temer-nao-deve-manter-em-leiloes-regra-que-preve-menor-tarifa.html>>. Acesso em: 13 fev. 2017.

MARINS, Cristiano Souza; SOUZA, Daniela de Oliveira; BARROS, Magno da Sil-va. **O uso do método de análise hierárquica (AHP) na tomada de decisões gerenciais: um estudo de caso**. 2009. Disponível em:  
<<http://www2.ic.uff.br/~emitacc/AMD/Artigo%204.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2016.

MARTINS, Ricardo Silveira; CAIXETA FILHO, José Vicente. **O desenvolvimento dos sistemas de transporte: auge, abandono e reativação recente das ferrovias**. 1998. Disponível em:  
<[http://www.upf.tcche.br/cepeac/download/rev\\_n11\\_1998\\_art4.pdf](http://www.upf.tcche.br/cepeac/download/rev_n11_1998_art4.pdf)>. Acesso em: 27 set. 2016.

MONTALVÃO, Edmundo; MENDES, Marcos. Instituto Braudel. Brasil, Economia e Governo. **O que é “subsídio cruzado” e como ele afeta a sua conta de luz?** 2012. Disponível em: <<http://www.brasil-economia-governo.org.br/2012/02/12/o-que-e-subsidio-cruzado-e-como-ele-afeta-a-sua-conta-de-luz/>>. Acesso em: 25 out. 2016.

MORENO, Bruno. Hoje em dia. **Diferentemente de países europeus, Brasil não custeia tarifas de transporte**. 2015. Disponível em:  
<<http://hojeemdia.com.br/primeiro-plano/pol%C3%ADtica/diferentemente-de-pa%C3%ADses-europeus-brasil-n%C3%A3o-custeia-tarifas-de-transporte-1.290294>>. Acesso em: 25 out. 2016.

MOTTA, Ronaldo Seroa da. **Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais**. Rio de Janeiro, 1997. IPEA/MMA/PNUD/CNPq. Disponível em: <<http://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/manual-para-valoracao-economica-de-recursos-ambientais.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

NOBRE SEGURADORA. **Seguro de transporte ferroviário de passageiros** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <labtrans@labtrans.ufsc.br> em 11 ago. 2016.

PEREIRA, Cátia Maria Cavalcanti. **Metodologia para cálculo de tarifa de transporte ferroviário urbano de passageiros**. 1999. 198 p. Tese (Mestrado em Engenharia de Transporte) – Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRICIÚMA/EMPRESA PÚBLICA DE TRÂNSITO E TRANSPORTES DE CRICIÚMA S.A. – CRICIUMATRANS. **Sistema de transporte público de passageiros de Criciúma – STPP/CRI**: manual de cálculo tarifário. Florianópolis, fev. 2006. 73 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **Serviço regular de transporte público de passageiros de Florianópolis – SRTPP/FLN**: manual de cálculo tarifário. Florianópolis, set. 2007.

RIBEIRO, Maisa de Souza. **Os créditos de carbono e seus efeitos contábeis**. 2006. Tese (Livre docência) – Faculdade de Economia, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

SANDRONI, Paulo. **Novíssimo dicionário de economia**. 11. ed. São Paulo: Best Seller, 2002.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. **Emissões veiculares no estado de São Paulo**. 2014. Disponível em: <[http://veicular.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/35/2013/12/Relatório-Emissões-Veiculares\\_2014\\_VERSÃO-DIGITAL.pdf](http://veicular.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/35/2013/12/Relatório-Emissões-Veiculares_2014_VERSÃO-DIGITAL.pdf)>. Acesso em: 09 fev. 2017.

SCOTT, Darren M. **Overcoming Traffic Congestion**: A Discussion of Reduction Strategies and Behavioral Responses from a North-American Perspective. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*. v. 2, n. 3/4, 2002. Disponível em: <[http://www.ejtir.tudelft.nl/issues/2002\\_03-04/pdf/2002\\_03-04\\_09.pdf](http://www.ejtir.tudelft.nl/issues/2002_03-04/pdf/2002_03-04_09.pdf)>. Acesso em: 15 dez. 2016.

SHIFTAN, Yoram et. al. **Evaluation of Externalities in Transport Projects**. European Journal of Transport and Infrastructure Research. v. 2, n. 3/4, 2002.

SUPERINTENDÊNCIA DE SEGUROS PRIVADOS – SUSEP. **Informações úteis**. Disponível em: <<http://www.susep.gov.br/setores-susep/cgpro/coseb/duvidas-dos-segurados-sobre-seguro-de-automoveis>>. Acesso em: 17 ago. 2016.

THE WORLD BANK – BIRD. **Plan de Transport Collectif de la Municipalite de Belgrade**. 2016. Disponível em: <[http://lnweb90.worldbank.org/ECA/Transport.nsf/0/211e93071b029a7785256c47006821bb/\\$FILE/PAI\\_Chapitre3.pdf](http://lnweb90.worldbank.org/ECA/Transport.nsf/0/211e93071b029a7785256c47006821bb/$FILE/PAI_Chapitre3.pdf)>. Acesso em: 24 out. 2016.

TUDO SOBRE SEGUROS – TSS. Portal Tudo Sobre Seguros. Estar seguro. **Fundamentos do seguro**. Disponível em: <<http://www.tudosobreseguros.org.br>>. Acesso em: 16 ago. 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC. Laboratório de Transportes e Logística – LabTrans. **Manual de cálculo tarifário**: serviço público rodoviário intermunicipal de passageiros do estado de Santa Catarina – SPRIP/SC. Florianópolis, fev. 2010. 104 p.

VIRTUAL. Virtual Softwares para Seguros. **Seguros para acidentes de trem**. 2016. Disponível em: <<http://www.virtual.inf.br/noticias/exibemsg.php?titulo=Seguro%20para%20acidentes%20de%20trem>>. Acesso em: 17 ago. 2016.

WIKITEL. **Subsídios cruzados**. 2016. Disponível em: <[http://wikitel.info/wiki/Subsidios\\_cruzados](http://wikitel.info/wiki/Subsidios_cruzados)>. Acesso em: 25 out. 2016.