

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
CURSO DE MESTRADO EM GEOTECNIA E TRANSPORTES**

**ANÁLISE CRÍTICA DA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO  
SISTEMA BRT  
ESTUDO DE CASO DE UMA ESTAÇÃO DE INTEGRAÇÃO DE BELO  
HORIZONTE**

**PAULO JOSÉ MARTINS DA SILVA**

**DEZEMBRO DE 2015**

**PAULO JOSÉ MARTINS DA SILVA**

**ANÁLISE CRÍTICA DA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO  
SISTEMA BRT  
ESTUDO DE CASO DE UMA ESTAÇÃO DE INTEGRAÇÃO DE BELO  
HORIZONTE**

Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Transporte e Geotecnia da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial a obtenção do título de mestre em Geotecnia e Transporte.

Orientador: Professor Antônio Artur de Souza. Ph.D.

**DEZEMBRO DE 2015**

S586a Silva, Paulo José Martins da.  
Análise crítica da avaliação do desempenho do sistema BRT  
[Manuscrito] : um estudo de caso de uma estação de integração de Belo  
Horizonte / Paulo José Martins da Silva. - 2015.  
185 f., enc.: il.

Orientador: Antônio Artur de Souza.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais,  
Escola de Engenharia.

Anexos: f. 183-185.

Bibliografia: f. 177-182.

1. Engenharia de transportes - Teses. 2. Transportes - Planejamento -  
Teses. 3. Transportes coletivos - Teses. 4. Sistema BRT de transporte -  
Teses. I. Souza, Antônio Artur de. II. Universidade Federal de Minas Gerais.  
Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 656(043)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOTECNIA E TRANSPORTES

**UFMG**

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO SISTEMA BRT: ESTUDO DE CASO EM UMA ESTAÇÃO DE INTEGRAÇÃO DE BELO HORIZONTE.**

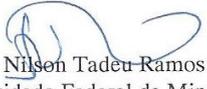
**PAULO JOSÉ MARTINS DA SILVA**

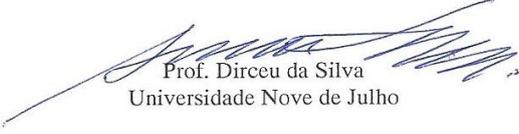
Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em GEOTECNIA E TRANSPORTES, como requisito para obtenção do grau de Mestre em GEOTECNIA E TRANSPORTES, área de concentração TRANSPORTES.

Aprovada em 17 de dezembro de 2015, pela banca constituída pelos membros:

  
Prof. Antônio Artur de Souza - Orientador  
Universidade Federal de Minas Gerais

  
Prof. David José Ahouagi Vaz de Magalhães  
Universidade Federal de Minas Gerais

  
Prof. Nilson Tadeu Ramos Nunes  
Universidade Federal de Minas Gerais

  
Prof. Dirceu da Silva  
Universidade Nove de Julho

Belo Horizonte, 17 de dezembro de 2015.

Dedico este trabalho à minha família,  
Razão pela qual busco sempre os caminhos mais dignos,  
E quase nunca os mais fáceis.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha existência e de todas as pessoas que fazem parte da minha vida.

À minha família: minha esposa Neusa, pelo incentivo, orações e pelo apoio condicional ao seu bom humor; meus filhos: Bárbara, Gabriela e Paulo Artur, sementes que Deus me presenteou; meus pais (Paulo Martins da Silva e Maria da Assumpção Santos e Silva), pelas orações e pelo apoio incondicional em tudo que faço, ainda que em memória; meus tios, tias, primos e primas, que me confortam com os verdadeiros laços familiares.

Ao Professor Antônio Artur de Souza, pela confiança, incentivo, apoio, amizade, e por ter acreditado que eu seria capaz de ter êxito nessa empreitada. Aos demais professores, pelos conhecimentos compartilhados, dicas e convivência acolhedora.

À BHTRANS, pela liberação de horas para o curso e pelo fornecimento de dados de projeto. Aos colegas que contribuíram e, em especial, a diretora Deusuite ao gerente Robson, pela liberação para as disciplinas isoladas, ao grande amigo Carlos Hermírio Lopes, pela gentileza nos trabalhos de informática.

Ao Departamento de Engenharia de Transportes e Geotecnia da UFMG, por ceder a sala de alunos e os equipamentos. À secretária Kátia Souza, pela presteza no atendimento das minhas demandas.

Aos professores membros da banca, Nilson Tadeu Ramos Nunes (Doutor), David José Ahouagi Vaz de Magalhães (Doutor) e Dirceu da Silva (Doutor), pelas considerações abordadas.

A todos os meus colegas do Mestrado, pelos momentos e experiências compartilhados em sala de aula, em especial àqueles com quem realizei trabalhos em parceria e compartilhei momentos externos à UFMG.

Aos estudantes de doutorado que em momentos importantes me auxiliaram para realização desse trabalho, em especial, Douglas e Sabrina.

Por fim, a todos que não citei, mas se mostraram presentes e contribuíram de alguma forma, seja com uma palavra de incentivo, seja pela simples e valiosa amizade.

A persistência é o caminho do êxito.

Charles Chaplin

Nascem de uma fadiga e muita persistência os dias prósperos que não vem por acaso.

Maria da Assumpção Santos e Silva (minha mãe)

## RESUMO

O crescimento do uso do transporte particular em detrimento do transporte público coletivo gera custos sociais, econômicos e ambientais. Isso o que demanda medidas que busquem alternativas para o tráfego e tornem o transporte coletivo mais atrativo. O cenário geral no Brasil é caracterizado por uma mobilidade dependente do sistema rodoviário, pois não houve grandes investimentos na malha ferroviária como alternativa para o transporte de alta capacidade entre os municípios e dentro das regiões metropolitanas. Voltado para o objetivo de contribuir para o debate sobre prioridade do transporte coletivo, o sistema BRT – *Bus Rapid Transit* apresenta-se como a principal proposta a ser adotada no Brasil e no mundo para este fim. Este trabalho avalia a adequação dos indicadores de desempenho aplicados ao transporte público na cidade de Belo Horizonte após a implantação do sistema BRT, compreendendo as linhas alimentadoras, as linhas troncais e as estações de integração que compõem o sistema BRT, especificamente da Estação São Gabriel. Para que tal sistema atinja o desempenho comparado a modos sobre trilhos, foco especial deve ser dado ao projeto das estações de integração, envolvendo as linhas de ônibus alimentadoras e as linhas troncais, principais gargalos do sistema. Discutem-se o caráter estrutural do sistema BRT em implantação na cidade de Belo Horizonte, as influências da infraestrutura na operação e a adequação dos indicadores de desempenho operacional que são utilizados para avaliar a eficiência do BRT. Foi realizado um estudo descritivo, por meio de uma pesquisa tipo *survey*. Com base nos resultados da pesquisa de opinião com os usuários do sistema, foram identificados aspectos positivos e negativos do serviço prestado quanto a tempo de viagens, acomodações, circulações internas dos usuários, modicidade tarifária e integração com outras modalidades de transportes. Além disso, o trabalho apresenta um benchmark dos indicadores operacionais, comparando o que é feito em Belo Horizonte com os indicadores utilizados em outras cidades das regiões do sul e sudeste do Brasil. Os dados obtidos foram submetidos a uma análise estatística, que possibilitou verificar a opinião dos usuários do sistema e compara-la com o resultado dos indicadores técnicos da BHTRANS. Todos os trabalhos foram desenvolvidos com base nos critérios previstos nos procedimentos de implantação do Plano de Mobilidade e do Sistema BRT de Belo Horizonte.

**Palavras chave:** Estação de Integração. BRT. Avaliação da eficiência do processo. Indicadores de desempenho operacional. Transporte coletivo.

## ABSTRACT

The increased use of private transport at the expense of public transportation generates social, economic and environmental costs, which requires measures that seek alternatives to traffic and become the public transport more attractive. The overall scenario in Brazil is characterized by a dependent mobility of the road system, as there were no major investments in the rail network as an alternative to the transport of high capacity between the cities and in metropolitan areas. Facing the objective of contributing to the debate on priority of public transport, the BRT - Bus Rapid Transit is presented as the main proposal to be adopted in Brazil and in the world for this purpose. This study evaluates the adequacy of the performance indicators applied to public transportation in the city of Belo Horizonte after the implementation of the BRT system, comprising the feeder lines, trunking lines and integration stations that make up the BRT system, specifically the San Gabriel Station. For this system achieves the performance compared to rail ways, its essential purpose, special focus should be given to the project of integration stations, feeder bus lines and trunk lines, main bottlenecks of the system. It discusses the structural nature of the BRT system being implemented in the city of Belo Horizonte, the influences of the infrastructure in operation and adequacy of operational performance indicators that are used to evaluate the efficiency of BRT. A descriptive study, such as a survey was conducted. Based on the survey results with users of the system were identified positive and negative aspects of the service system for time travel, accommodation, internal circulation of users, low tariffs and integration with other transport modes. In addition, the paper presents a benchmark of operational indicators, comparing what is done in Belo Horizonte with the indicators used in other cities in the south and southeast of Brazil. The data was subjected to statistical analysis, which enabled a check of the views of system users and the comparison with the result of the technical indicators of BHTRANS. All work was carried out based on the criteria set out in the procedures for implementation of the Mobility Plan and the BRT of Belo Horizonte system.

**Key words:** Integracion Station. BRT. Efficiency of the Evaluation Process. Operacional Performace Indicators. Public Transportation.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTP	Associação Nacional de Transportes Públicos
BHTRANS	Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte S/A
BRT	Bus Rapid Transit
CETURB	Companhia de Transportes Urbanos da Grande Vitória
DER-MG	Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais
EMTU	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S/A
EPTC	Empresa Pública de Transportes e Circulação de Porto Alegre S/A
FETRANSPOR	Federação das Empresas de Transporte de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro
GEATU	Gerência de Atendimento aos Usuários da BHTRANS
GECET	Gerência de Controle e Estudos Tarifários da BHTRANS
GESPR	Gerência de Estudos e Programação de Transportes da BHTRANS
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDO	Índice de Desempenho Operacional
IPK	Índice de Passageiro por Quilômetro
NTU	Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano
PED	Ponto de Embarque e Desembarque
PLANMOB-BH	Plano de Mobilidade para a Região Metropolitana de Belo Horizonte
SMMU	Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana de Florianópolis

## SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	1
Lista de Quadros.....	3
Lista de Tabelas.....	4
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
1.1 Tema de pesquisa e contextualização do problema.....	9
1.2 Objetivos.....	10
1.3 Justificativa.....	10
1.4 Estrutura da dissertação.....	12
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>13</b>
2.1 Transporte público.....	13
2.2 Financiamento do transporte público.....	20
2.3 Índice de desempenho operacional.....	30
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>40</b>
3.1 Delineamento.....	40
3.2 Amostra.....	42
3.3 Coleta de dados.....	44
3.4 Elaboração do questionário.....	47
3.5 Análise dos dados.....	52
3.6 Delimitação da pesquisa.....	56
<b>4. ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA BRT EM OUTRAS CAPITAIS.....</b>	<b>57</b>
4.1 Município de Belo Horizonte.....	57
4.2 Município do Rio de Janeiro.....	58
4.3 Município de São Paulo.....	59
4.4 Município de Vitória.....	62
4.5 Município de Curitiba.....	65
4.6 Município de Florianópolis.....	68
4.7 Município de Porto Alegre.....	72
<b>5. BENCHMARK DOS INDICADORES ENTRE AS CAPITAIS.....</b>	<b>76</b>
5.1 ICP – Índice de cumprimento da programação.....	76
5.2 ICV – Índice de Conforto das viagens.....	83
5.3 ISV – Índice de segurança nas viagens.....	88
5.4 Controle de emissão de fumaça.....	91
5.5 ICM – Índice de confiabilidade mecânica.....	93
5.6 IQE - Índice de qualidade econômico-financeira.....	100

5.7	IIR - Índice de infrações regulamentares.....	104
5.8	IRU – Índice de reclamação dos usuários .....	108
6.	<b>ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS</b> .....	118
6.1	Alfa de Cronbach.....	118
6.2	Correlação de Spearman .....	120
6.3	Teste não paramétrico de Mann-Whitney .....	122
6.4	Teste não paramétrico H de Kruskal-Wallis .....	126
6.5	Tabulações cruzadas resultantes dos testes não paramétricos.....	133
6.6	Confronto entre os resultados da pesquisa e os fornecidos pela BHTRANS.....	138
6.7	Quanto aos resultados da pesquisa de campo.....	150
7.	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	167
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	177

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> – Vista da Estação São Gabriel a partir da Av. Cristiano Machado (2014) .....	31
<b>Figura 2</b> – Regionais de Belo Horizonte e Localização da Estação São Gabriel .....	32
<b>Figura 3</b> – Vista de cima da Estação São Gabriel .....	37
<b>Figura 4</b> – Atendimento Estação São Gabriel .....	39
<b>Figura 5</b> – Fluxograma das etapas da pesquisa realizada .....	41
<b>Figura 6</b> – Formulário de fiscalização BH Trans .....	87
<b>Figura 7</b> – Primeira página do questionário aplicado nas entrevistas realizadas na Estação São Gabriel – Jan/15 a Mar/15.....	183
<b>Figura 8</b> – Segunda página do questionário aplicado nas entrevistas realizadas na Estação São Gabriel – Jan/15 a Mar/15.....	184
<b>Figura 9</b> – Terceira página do questionário aplicado nas entrevistas realizadas na Estação São Gabriel – Jan/15 a Mar/15.....	185

## Lista de Gráficos

<b>Gráfico 1</b> – Inflação por componentes do IPCA associados a transporte no Brasil (2000-2012) ....	22
<b>Gráfico 2</b> – Custeio do transporte público urbano na Europa .....	27
<b>Gráfico 3</b> – Quantidade de respondentes por mês da coleta .....	46
<b>Gráfico 4</b> – Quantidade de questionários respondidos por horário de coleta. ....	47
<b>Gráfico 5</b> – Linhas alimentadoras da Estação São Gabriel – Número de Reclamações – Mar/14 a Ago/15 (2.659).....	139
<b>Gráfico 6</b> – Ocorrências – Linhas alimentadoras São Gabriel – Jan/13 a Ago/15.....	140
<b>Gráfico 7</b> – Ocorrências – Linhas alimentadoras novas – Estação São Gabriel – Jan/14 a Ago/15 .....	141
<b>Gráfico 8</b> – Ocorrências mais frequentes – Estação São Gabriel – Jan/13 a Ago/15 .....	141
<b>Gráfico 9</b> – Velocidade média – Linhas limentadoras – Estação São Gabriel (2013 a 2015) .....	142
<b>Gráfico 10</b> – Velocidade média – Linhas alimentadoras – Estação São Gabriel (Jan/13 a Ago/15) .....	142
<b>Gráfico 11</b> – Tempo de Viagem – Linhas Alimentadoras – Estação São Gabriel (Jan/13 a Ago/15) .....	143
<b>Gráfico 12</b> – Número de Viagens por Mês – Estação São Gabriel (Jan/13 a Mar/15) .....	143
<b>Gráfico 13</b> – Atrasos e omissões – Linhas alimentadoras – Estação São Gabriel (Jan/13 a Ago/15) .....	144
<b>Gráfico 14</b> – Percentual de lotação – Linhas alimentadoras São Gabriel – Jan/13 a Ago/15.....	144
<b>Gráfico 15</b> – Linhas Troncais da Estação São Gabriel – N° de Reclamações – Mar/14 a Ago/15 (335).....	146
<b>Gráfico 16</b> – Ocorrências – Linhas Troncais São Gabriel – Março/14 a Ago/15.....	147
<b>Gráfico 17</b> – Percentual de lotação – Linhas Troncais São Gabriel – Abr/14 a Ago/15 .....	148
<b>Gráfico 18</b> – Percentual de lotação – Linhas Troncais São Gabriel – Abr/14 a Ago/15 .....	148
<b>Gráfico 19</b> - Velocidade média por horários – Linhas Troncais São Gabriel – Jan/14 a Dez/14 ...	149
<b>Gráfico 20</b> – Necessidade do sistema BRT para ser o principal meio de transporte. ....	151
<b>Gráfico 21</b> – Gênero dos Usuários da Estação São Gabriel.....	151
<b>Gráfico 22</b> – Faixa Etária dos Usuários da Estação São Gabriel .....	152
<b>Gráfico 23</b> – Nível de Escolaridade dos Usuários da Estação São Gabriel .....	153
<b>Gráfico 24</b> – Ocupação dos Usuários da Estação São Gabriel.....	154
<b>Gráfico 25</b> – Renda Familiar Mensal dos Usuários da Estação São Gabriel .....	155
<b>Gráfico 26</b> - Modo de Pagamento da Tarifa.....	159
<b>Gráfico 27</b> – Com que frequência você costuma utilizar o ônibus para seus deslocamentos? Q10160	
<b>Gráfico 28</b> – Situação de viagem casa-trabalho antes e após implantação do BRT .....	161
<b>Gráfico 29</b> – Situação de viagem trabalho-casa antes e após implantação do BRT .....	162

## Lista de Quadros

<b>Quadro 1</b> – Quadro comparativo das variáveis estudadas por autor sobre transporte coletivo.....	34
<b>Quadro 2</b> – Linhas troncais – Estação São Gabriel .....	36
<b>Quadro 3</b> – Linhas Alimentadoras – Estação São Gabriel .....	36
<b>Quadro 4</b> – Perfil dos Usuários - Estação São Gabriel.....	49
<b>Quadro 5</b> – Características do uso do transporte publico - Estação São Gabriel .....	49
<b>Quadro 6</b> – Percepção dos usuários de transporte publico - Estação São Gabriel .....	50
<b>Quadro 7</b> – Categorias de análise .....	51
<b>Quadro 8</b> – Descrição das variáveis que compõem o indicador de desempenho operacional – IDO .....	53
<b>Quadro 9</b> – Comparativo entre as capitais estudadas .....	75
<b>Quadro 10</b> – Índice de Cumprimento da Programação – ICP .....	77
<b>Quadro 11</b> – Dados por turno para Vitória .....	78
<b>Quadro 12</b> – Dados para São Paulo .....	79
<b>Quadro 13</b> - Índice de Conforto da Viagem .....	84
<b>Quadro 14</b> – Apuração IDO.....	88
<b>Quadro 15</b> – Apuração ISV .....	89
<b>Quadro 16</b> – Lista de falhas computadas .....	93
<b>Quadro 17</b> – Intervalos de Reparametrização do ICM .....	94
<b>Quadro 18</b> – Grau de pontuação x Conceitos .....	102
<b>Quadro 19</b> – Reparametrização do IIR .....	106
<b>Quadro 20</b> – Intervalos de reparametrização do IRU .....	109
<b>Quadro 21</b> – Comparativos dos Benchmarks por índice .....	117
<b>Quadro 22</b> – Classificação do Alpha de Cronbach .....	118

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1</b> – Pontos de Controle das Linhas Alimentadoras nas Estações de Integração de Transporte Coletivo de Belo Horizonte.....	38
<b>Tabela 2</b> – Dados para Curitiba.....	81
<b>Tabela 3</b> – Meta de cumprimento de viagens em Curitiba.....	81
<b>Tabela 4</b> – Valores de Referência Porto Alegre.....	91
<b>Tabela 5</b> – Pesos de cada grupo para ponderação.....	95
<b>Tabela 6</b> – Quantidade de quebras e de frotas.....	98
<b>Tabela 7</b> – Índice de Reprovação na vistoria.....	98
<b>Tabela 8</b> – Índice de Acidentes.....	99
<b>Tabela 9</b> – Grupos e pontuações.....	105
<b>Tabela 10</b> – Índice de autuações.....	108
<b>Tabela 11</b> – Contagem das reclamações.....	115
<b>Tabela 12</b> – Quantidade de reclamações por tipo.....	115
<b>Tabela 13</b> – Alpha de Cronbach por categorias de análise.....	119
<b>Tabela 14</b> – Correlação de Spearman significativas.....	120
<b>Tabela 15</b> – Resultados para o teste de Mann-Whitney para as linhas alimentadoras.....	122
<b>Tabela 16</b> – Quantificação do teste de Mann-Whitney para as Linhas alimentadoras.....	123
<b>Tabela 17</b> - Resultados para o teste de Mann-Whitney para as linhas troncais.....	125
<b>Tabela 18</b> - Quantificação do teste de Mann-Whitney para as Linhas troncais.....	125
<b>Tabela 19</b> – Significância dos cruzamentos entre frequência de utilização e qualidade.....	127
<b>Tabela 20</b> – Resultados por Item dos cruzamentos entre frequência de utilização e variáveis significativas.....	128
<b>Tabela 21</b> – Resultados por Item do cruzamento entre renda familiar e frequência/quadro de horário (troncal).....	129
<b>Tabela 22</b> – Resultados por Item do cruzamento entre atividade e utilização de escadas/escadas rolantes.....	130
<b>Tabela 23</b> - Resultados por Item do cruzamento entre escolaridade e questões de conforto.....	131
<b>Tabela 24</b> – Resultados por Item do cruzamento entre idade e questões significativas.....	132
<b>Tabela 25</b> – Resultados por Item do cruzamento entre sexo e questões significativas.....	133
<b>Tabela 26</b> – Sexo e avaliação da política de mobilidade no centro.....	134
<b>Tabela 27</b> – Sexo e conforto e segurança nas plataformas na espera das linhas troncais.....	134
<b>Tabela 28</b> – Sexo e conforto e segurança nas plataformas na espera das linhas alimentadoras.....	134
<b>Tabela 29</b> – Sexo e conforto e segurança no deslocamento entre plataf. troncal para as alimentadoras.....	135
<b>Tabela 30</b> – Sexo e conforto e segurança no deslocamento entre plataf. alimentadoras para a troncais.....	135
<b>Tabela 31</b> – Renda familiar e frequência/quadro de horários (troncal).....	136
<b>Tabela 32</b> – Grau de Instrução e Conforto/quantidade de passageiros por viagem (alimentadoras).....	136
<b>Tabela 33</b> – Grau de instrução e segurança na condução veicular (alimentadoras).....	137
<b>Tabela 34</b> - Grau de instrução e Integração com transportes particulares não motorizados.....	137
<b>Tabela 35</b> – Idade e Confiabilidade/pontualidade (troncal).....	137
<b>Tabela 36</b> – Idade e Utilização das escadas.....	138
<b>Tabela 37</b> – Idade e Avalie a politica de mobilidade - Implantação. de aluguel de bicicletas públicas.....	138

<b>Tabela 38</b> – Distribuição da faixa etária por gênero .....	152
<b>Tabela 39</b> – Grau de instrução versus gênero (sexo) .....	153
<b>Tabela 40</b> – Ocupação dos usuários da Estação São Gabriel por gênero.....	155
<b>Tabela 41</b> – Renda familiar dos usuários por gênero .....	156
<b>Tabela 42</b> – Escolaridade dos usuários respondentes da Estação São Gabriel com a renda familiar. .....	158
<b>Tabela 43</b> – Forma de pagamento relacionada com a ocupação dos usuários .....	160
<b>Tabela 44</b> - Avaliação das linhas alimentadoras da Estação São Gabriel.....	163
<b>Tabela 45</b> – Avaliação das linhas troncais da Estação São Gabriel.....	163
<b>Tabela 46</b> – Avaliação da Estação São Gabriel sobre Projetos do PlanMob-BH .....	164
<b>Tabela 47</b> – Avaliação dos usuários sobre a integração da Estação São Gabriel com outros modos de transporte motorizados ou não. ....	165
<b>Tabela 48</b> – Avaliação dos usuários da Estação São Gabriel quanto ao conforto e segurança no deslocamento da plataforma troncal para as plataformas alimentadoras.....	166
<b>Tabela 49</b> - Avaliação dos usuários em relação ao conforto e segurança nas plataformas na espera das linhas alimentadoras e na espera das linhas troncais. ....	166

## 1. INTRODUÇÃO

A mobilidade urbana, entendida como as possibilidades, formas e facilidades de deslocamento de pessoas e cargas nas cidades, assume papel fundamental nas políticas públicas e nas decisões governamentais relacionadas a investimentos e regulações de serviços de transporte urbano. As soluções adotadas para a mobilidade das pessoas que vivem nas cidades influenciam diretamente a qualidade de vida delas. Por isso, o grande desafio da mobilidade é que o usuário gaste menos tempo quando em trânsito. O mais recente projeto de transporte adotado nas grandes cidades brasileiras é o *Bus Rapid Transit* (BRT), o qual tem se revelado eficiente quanto à diminuição do tempo de viagem.

A necessidade de promover estudos sobre a melhoria da mobilidade é pertinente, em razão do crescimento das cidades, fato que aumenta a complexidade do problema de transporte e trânsito das pessoas. Associa-se às questões de mobilidade a falta de investimentos e de subsídios em relação ao transporte público, tornando-o limitado para satisfazer as demandas das populações. O quadro que se tem é aquele em que predominam o transporte particular e como a expansão de bairros mais afastados, cujas distâncias casa-trabalho tendem a ser mais longas (IPEA, 2013).

O drástico crescimento do transporte individual verificado no Brasil nas últimas décadas, de natural expansão populacional, trouxe como consequência, dentre os efeitos negativos, além da grave depreciação do meio ambiente, o problema do congestionamento, que impactou o tempo gasto pelo transporte público por ônibus. Tal distorção no espaço da mobilidade urbana impôs a superlotação e o aumento do seu custo operacional. Este, na maioria das grandes cidades, vem sendo repassado para as tarifas pagas pelos usuários, perfazendo, às vezes, valores bem acima da inflação.

Ao se levar em conta que, por servir à expressiva maioria da população, o transporte público por ônibus deve submeter-se ao princípio da inclusão social, torna-se premente a revisão do conceito de mobilidade até então praticado no País, visando à criação de uma eficiente política de mobilidade urbana sustentável, de forma a reduzir os benefícios e os subsídios dispensados ao transporte individual. Neste sentido, há que considerar a falta de espaço adequado nas vias públicas das grandes metrópoles para a inserção de formas não motorizadas que possam contribuir para desafogar o trânsito.

Ocorre que nas últimas décadas, priorizando a expansão da indústria automobilística, os países em desenvolvimento se preocuparam mais em incentivar o uso do automóvel de passeio, o

que, acoplado a um projeto de privatização da mobilidade fortemente associado aos interesses da classe média, desconsiderou a importância do transporte público de massa. Assim, em benefício da classe média, o Poder Público concedeu vários financiamentos e incentivos para a ampliação da frota de automóveis. Para agravar essa distorção do conceito de mobilidade nos últimos anos, tais benefícios foram estendidos à frota de motocicletas, para atender à crescente população jovem.

Mesmo com todos os pontos negativos, pode-se afirmar que o transporte é uma atividade necessária à sociedade, por, simplesmente, permitir a mobilidade, possibilitando, além da circulação de pessoas e mercadorias, a distribuição dos produtos que abastecem o País. Nesse contexto, situa-se o transporte público de passageiros, o qual, por não cumprir sua função precípua de promover a inclusão social, vem penalizando a população brasileira.

Comprovadamente, comparado ao número de passageiros conduzidos no transporte público, o transporte individual motorizado é o principal gerador de externalidades negativas nos deslocamentos urbanos (IPEA/ANTP, 1998; IPEA, 2003, 2011; Vasconcelos, 2005b). Sua expansão desenfreada vem acarretando graves efeitos negativos, como a poluição atmosférica, responsável pelo efeito estufa, e o agravamento dos congestionamentos, fatores que, por extensão, afetam negativamente a operação do transporte público de passageiros. Essa piora nas condições de mobilidade é refletida no aumento do tempo de viagem casa-trabalho, contribuindo para o quadro geral de insatisfação da população com o transporte público e o trânsito, principalmente nas grandes cidades e regiões metropolitanas (Pereira; Schuwanen, 2013). Há que se ter em mente que o transporte público coletivo urbano beneficia não apenas seus usuários diretos, mas também a população como um todo, por reduzir as externalidades negativas geradas pelo trânsito de veículos.

Esta pesquisa foi motivada pelos estudos que vêm apontando, ao longo das últimas décadas, a adoção de políticas e investimentos que priorizam o transporte privado em detrimento do transporte público, o que tem ocasionado o sistemático encarecimento das tarifas praticadas (Vasconcelos, 2005a; Biderman, 2008; IPEA, 2009; Carvalho *al.*, 2010; Carvalho; Pereira, 2012a). Aliado ao barateamento dos meios de transporte privado (automóveis e motocicletas) e ao aumento da renda da população observado na última década, o encarecimento do transporte público prejudica sua competitividade, acarretando a perda de passageiros, que estão migrando para outros modos de transporte privado (Carvalho; Pereira, 2012b). Conjugados, esses fatores vêm contribuindo para o rápido crescimento da frota de automóveis e para o uso do transporte individual, formando o círculo vicioso da redução dos passageiros, do aumento da tarifa do transporte público e, conseqüentemente, da exclusão social.

Em IPEA (2013), revelou-se que entre 1992 e 2009 o tempo de deslocamento aumentou 31% nas regiões metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro. O estudo concluiu que os trabalhadores de baixa renda fazem viagens, em média, 20% mais longas que os de renda superiores. Essa diferença de tempo de viagens entre classes socioeconômicas varia nas regiões metropolitanas, atingindo valores mais altos na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), em Curitiba e no Distrito Federal, respectivamente, 40%, 61% e 75%.

Chagas (2014) afirma que o tempo gasto no transporte urbano pelas pessoas é de interesse para as políticas urbanas e de transporte, por estar associado ao bem-estar das pessoas e ao nível de congestionamento das cidades. Investimentos em transporte coletivo que promovam o funcionamento com rapidez e conforto têm o potencial de manter os atuais usuários e de atrair usuários dos modos motorizados privados.

Segundo Wright e Hook (2008), a lógica de rapidez e conforto foi adotada como premissa dos sistemas modernos de transporte sobre trilhos, que são tradicionalmente reconhecidos como modos de transporte de alta capacidade. Assim, diversas ideias para a priorização do transporte por ônibus em vias urbanas foram adotadas em diversos países, seguindo a lógica da segregação dos trilhos. Em 1974, começou a funcionar o sistema de ônibus em vias exclusivas da cidade de Curitiba, com a maioria dos atributos que definem um sistema *Bus Rapid Transit* – BRT (LINDAU et al., 2007).

Para Wright e Hook (2008), o conceito do sistema BRT corresponde ao transporte de ônibus que proporciona uma mobilidade urbana rápida, confortável e com custo eficiente, por meio da provisão de infraestrutura segregada, com prioridade de passagem e operação rápida e frequente, além da excelência em marketing e serviço ao usuário. O BRT imita as características de desempenho e conforto dos modernos sistemas de transporte sobre trilhos, porém com o custo menor. Um sistema BRT onera de quatro a vinte vezes menos que um sistema de bondes ou de veículo leve sobre trilhos (VLT) ou entre dez e cem vezes menos que um sistema de metrô.

Conforme Hermont (2013), os trens têm papel estruturante no transporte de altas demandas, devido a sua alta capacidade de transportar passageiros e de formar grandes composições de até dez carros ou vagões, exigindo longas plataformas para embarque e desembarque. Porém, em Belo Horizonte o sistema pneumático por ônibus apresenta-se como complementar ao metrô, haja vista que o sistema alimentador precisa vencer espaços curtos entre as estações e declividade acentuada em alguns bairros.

## **1.1 Tema de pesquisa e contextualização do problema**

Segundo Wright e Hook (2008), a satisfação dos usuários deve ser o principal objetivo das ações executadas pelos órgãos gestores. As pesquisas de opinião que avaliam a qualidade dos serviços e os canais de recebimento de reclamações, sugestões e informações devem ser parte integrante de todos os sistemas de transporte. Segundo Chagas (2014), a avaliação operacional assume papel fundamental nas ações de planejamento, operação, fiscalização e revisão dos sistemas de transporte público. Devem-se avaliar, além do custo menor, as vantagens operacionais para o usuário, como o menor tempo de deslocamento.

No caso específico de Belo Horizonte, há um ambiente favorável ao sucesso do BRT, com base não só em dados técnicos, como também em pesquisas de opinião pública, haja vista a riqueza de dados comparativos com cenários anteriores. Segundo Oliveira (2014), Belo Horizonte tem, como poucas cidades, as características necessárias para superar suas limitações e ter um plano de mobilidade que seja capaz de contribuir para a garantia do direito de acesso amplo e democrático ao espaço urbano. Para Ramos (2013), quando se trata de todo o sistema de transporte público de Belo Horizonte os registros de reclamações e solicitações feitos pelos usuários espelham a qualidade real do sistema.

Neste trabalho, abordam-se os principais componentes do sistema BRT, apresentando o conceito básico, as características de infraestrutura, as diferentes formas de avaliação operacional do projeto e todos os elementos relevantes que possam contribuir para um melhor entendimento deste sistema.

## 1.2 Objetivos

O objetivo central desta pesquisa consiste em: Analisar o processo de avaliação operacional do sistema BRT de Belo Horizonte.

Por sua vez, os objetivos específicos do trabalho são:

- Analisar o sistema BRT de Belo Horizonte em termos de sua eficiência operacional, confrontando com os indicadores de desempenho implantados nas capitais das regiões Sul e Sudeste do Brasil;
- Identificar e descrever as diferenças e similaridades entre o transporte público por ônibus alimentador e por ônibus troncal, do ponto de vista da eficácia operacional;
- Identificar e descrever as principais demandas dos usuários relacionadas à qualidade dos serviços de transporte público do sistema BRT, bem como seus próprios referenciais de qualidade;
- Identificar os pontos convergentes e divergentes entre o sistema BRT implantado em Belo Horizonte e o PlanMob-BH, na ótica dos usuários da Estação de Integração São Gabriel.

## 1.3 Justificativa

A implantação de um novo sistema de transporte público pressupõe a reação do público que dita o seu nível de satisfação relativamente às mudanças impostas pela sua introdução. Neste sentido, a aprovação pública e a opinião do utilizador servem como os indicadores mais significativos do sucesso ou fracasso de um sistema BRT. A recompensa das empresas operadoras com o sucesso é a renovação do contrato de concessão ou a extensão dele. Para isso, os resultados de pesquisas regulares de satisfação são os balizadores de tal medida (DIAS et al., 2011).

Os projetos de integração dos sistemas de transporte público no Brasil sempre tiveram o objetivo comum de melhorar a qualidade do serviço, pelo aumento da acessibilidade à população, democratizando o acesso a equipamentos e oportunidades da cidade, reduzindo custos operacionais, principalmente pela racionalização da oferta e eliminação de viagens sobrepostas, ampliando a velocidade comercial dos ônibus, devido ao aumento de eficiência de transporte pelo uso de

veículos de maior capacidade, e permitindo a redução da frota nos corredores e centros comerciais congestionados (CARVALHO, 2006).

Segundo Branco (2013), um sistema BRT eficiente deve ser completamente integrado a todas as opções e modos de transporte, e não acabar na porta de entrada e saída das estações. Deve abranger inteiramente a área de captação do usuário. Propõe-se neste estudo avaliar os indicadores de desempenho atuais do sistema BRT de Belo Horizonte quanto a ausência, avanços e ajustes necessários a permitir o acompanhamento da operação e da qualidade dos serviços de transporte de forma integrada ao sistema alimentador e aos modos de transporte não motorizados.

A regularidade dos serviços nos sistemas integrados estimula o passageiro a buscar níveis de serviço mais elevados, especialmente quanto ao conforto da viagem sentado, o que, do ponto de vista social, é uma conquista plenamente justificável. Entretanto, para ofertar essa melhoria, é preciso conviver com níveis de serviço de utilização dos veículos mais baixos. O conforto aumenta, mas, em contrapartida, ocorre a tendência à elevação das tarifas, pois são menos passageiros por quilômetro transportado. O baixo índice de passageiros por quilômetro (IPK) quando baixo eleva a tarifa. (NTU, 1999).

Torna-se necessário, portanto, avaliar o sistema integrado de transporte urbano por ônibus, base do funcionamento do sistema BRT, no sentido de analisar os impactos causados pelos transbordos nas estações de integração, tanto quantitativamente, apresentando relações diretas de preferências dos usuários em relação à frequência do serviço de transporte, quanto qualitativamente, avaliando a infraestrutura da estação, pontualidade, limpeza, conforto e segurança na condução dos veículos.

O sistema BRT, ora em processo de implantação em Belo Horizonte, batizado como BRT, faz parte do Plano de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte (PlanMob-BH). Este trabalho contribuirá para avaliar a adequação dos indicadores de desempenho até então aplicados ao transporte público, incluindo o sistema BRT. Além disso, buscará apontar causas que limitam a interação entre o Plano de Mobilidade e o sistema BRT de Belo Horizonte, indicando os pontos convergentes ou não entre eles. A abrangência deste estudo poderá ensejar pesquisas complementares tanto na área de controle operacional dos serviços de transporte público nas estações de integração quanto no âmbito de avaliação de satisfação dos usuários.

## **1.4 Estrutura da dissertação**

Esta dissertação está dividida em sete seções, incluindo esta Introdução. Na segunda seção, apresenta-se a revisão bibliográfica sobre transporte público, sistema BRT, indicadores de desempenho operacional, mobilidade urbana geral, características da região do estudo e linhas de ônibus alimentadoras e troncais da Estação São Gabriel. Na terceira seção, descreve-se a metodologia, incluindo as técnicas de coleta e análise utilizadas. Na quarta seção, abordam-se as entrevistas realizadas nas capitais das regiões Sul e Sudeste do Brasil. Na quinta seção procede-se à análise comparativa dos indicadores de desempenho. Na sexta seção, expõem-se a análise dos dados e a discussão dos resultados à luz da literatura relevante sobre o tema. Na sétima seção, formulam-se as considerações finais acerca deste trabalho, apontando-se as limitações e as sugestões para pesquisas futuras.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

Nesta seção, abordam-se os temas referentes a: transporte público, sistema BRT, indicadores de desempenho operacional e mobilidade urbana. Para o levantamento bibliográfico, foram acessados diversos livros e sítios eletrônicos de revistas, de congressos e de universidades nacionais e internacionais. As palavras-chave utilizadas para a pesquisa em periódicos, anais, teses e dissertações foram: *estação de integração, BRT, indicadores de desempenho operacional, transporte coletivo, modicidade tarifária, financiamento público dos transportes, Tempo de viagem, mobilidade urbana e participação popular*. Optou-se por priorizar os artigos dos últimos cinco anos, Porém, como há vários “autores-referência” cujos trabalhos são anteriores a 2010, são aqui também mencionadas publicações desde meados de 1990.

### 2.1 Transporte público

O conceito de transportes refere-se ao deslocamento de pessoas e de produtos de um local para outro. O transporte de pessoas é chamado de “transporte de passageiros” e o de produtos, “transporte de carga” (FERRAZ; TORRES, 2004; RODRIGUES, 2007). Quanto à qualidade dos serviços de transporte coletivo, o conceito pode ser visto sob diferentes aspectos, mas todos convergem para a mesma definição: aquele referente à percepção dos usuários em relação ao serviço ofertado.

Um dos atributos que interferem na percepção de determinado serviço é o *marketing*. Segundo Ramos (2013), a expectativa pode aumentar ou tornar-se mais realista dependendo da forma como determinado serviço é divulgado. Assim, o *marketing* de serviços deve ser tratado de forma diferente do *marketing* de produtos, visto que serviços possuem características intrínsecas, como a intangibilidade, a qual implica o cliente como parte do processo. Caso as informações sobre os serviços não sejam repassadas para os usuários, as percepções destes podem ficar afetadas, o que pode alterar seu conceito de qualidade. A qualidade plena dos serviços de transporte ocorre no momento em que existe uma Situação de equilíbrio e de satisfação entre os interesses do usuário dos serviços, das operadoras e dos órgãos gestores.

O setor de transportes é primordial na vida das pessoas. Vários aspectos de qualidade são percebidos nos diferentes processos que compõem a complexa estrutura funcional de um serviço de transporte coletivo. Para que os usuários percebam a qualidade gerada, vários fatores devem ser

observados e pesquisados, haja vista que cada usuário prioriza um parâmetro de qualidade e que os quesitos podem variar para um mesmo usuário de acordo com seu estado emocional ou, mesmo, com seu objetivo de viagem. De outro lado, os empresários percebem um bom serviço de maneira mais uniforme. Ou seja, trata-se daquele serviço com boa rentabilidade. Para os órgãos gestores, o objetivo é satisfazer os anseios dos dois agentes, garantindo a rentabilidade dos empresários, a satisfação dos usuários e o equilíbrio dos contratos.

Este capítulo investiga, em contexto de busca do equilíbrio, as principais demandas relacionadas aos serviços de transporte público e os principais quesitos de qualidade desses serviços. Busca-se obter um diagnóstico geral sobre a percepção dos usuários e dos gestores públicos acerca do conceito de qualidade e identificar como esses quesitos podem ser monitorados por meio de indicadores. Segundo Silva (2005), a qualidade é caracterizada como o conjunto de atributos de produtos e serviços que levam à satisfação dos clientes. Estão relacionadas à qualidade: a percepção, as expectativas e as necessidades do cliente. Conforme Daming (1990), qualidade significa um grau previsível de uniformidade e confiabilidade a baixo custo, estando adequada ao mercado.

Para a Transportation Research Board (TRB, 2003), no *Transit Capacity and Quality of Service Manual*, o conceito de qualidade do serviço de transporte coletivo é “uma medida geral de desempenho medido pelo usuário”. Segundo Korzenowski et al. (2006), um serviço de qualidade é, portanto, aquele que atende às expectativas do usuário. Uma vez que se trata da percepção do usuário, avalia-se não apenas o resultado do serviço, mas também o processo de atendimento. Para apreender o nível geral de satisfação do usuário, pode-se simplesmente solicitar-lhe uma avaliação global ou, ainda, desdobrar o conjunto de Itens, no intuito de identificar oportunidades de melhoria.

Conforme Pereira Neto (2011), os modelos de avaliação de desempenho em transportes devem estar pautados no binômio *eficiência gerencial e eficácia do serviço*. Na primeira *Conferência Nacional sobre o Desempenho dos Transportes Públicos*, realizada em Norfolk, Virgínia, em 1977, a eficácia foi definida como sendo a medida do grau de satisfação que um sistema de transporte público proporciona no atendimento aos objetivos estabelecidos para o sistema, enquanto a eficiência corresponde à capacidade do sistema de utilizar racionalmente os recursos financeiros e humanos. Para Lima (1996), a qualidade é a resposta adequada à necessidade do cliente ou usuário, sendo essa necessidade dinâmica e função das condições econômicas e culturais de um determinado ambiente.

Santos (2004) defende que a qualidade do serviço pode ser interpretada de maneira bastante diversa entre as pessoas, em razão do aspecto particular considerado mais importante para cada uma delas. A interpretação do termo *qualidade* traduz-se no fato de o usuário e o operador terem diferentes enfoques. Assim, é necessário que essas diferenças sejam consideradas quando se selecionam e se descrevem indicadores de desempenho de qualidade. Ainda segundo Santos (2004), a qualidade varia segundo o tipo de transporte e, principalmente, as expectativas dos usuários. Por exemplo: (i) uma pessoa que se desloca para o trabalho ou estudo com horário definido considera a frequência, a pontualidade e o tempo de viagem como os principais quesitos da qualidade; (ii) nos finais de semana e horários de menor demanda, a tolerância com lotação é muito menor do que nos horários de pico; e (iii) em cidades de menor porte, a cobertura, tanto espacial quanto temporal, é fator reclamado pelos usuários, enquanto o índice de conforto (traduzido pela lotação dos veículos) geralmente não é um quesito prioritário.

O problema, segundo Lima Jr. (1995), é que para as empresas operadoras do sistema de transporte um quesito de qualidade importante é, por exemplo, o baixo consumo de combustível por quilômetro rodado. Contudo, tem pouco significado na percepção do passageiro. Da mesma forma, para a comunidade como um todo é relevante o gasto governamental com a manutenção das vias usadas pelos ônibus, mas esse aspecto não influencia diretamente a percepção de cada usuário sobre o serviço. Couto (2011) defende que o usuário do sistema de transportes deseja realizar a viagem segundo padrões esperados e com níveis aceitáveis de conforto. Entretanto, as empresas operadoras procuram atender aos desejos dos usuários com base em níveis de custos que possibilitem a maximização de seus lucros, deixando desatendidos, em alguns casos, áreas e períodos pouco atraentes sob o aspecto financeiro. Nesse caso, passam a valer as regulamentações realizadas pelos órgãos gestores e sua capacidade de fiscalização.

### 2.1.1 Avaliação da qualidade dos serviços

Silva (2005) defende que, dada a complexidade dos processos de regulação e avaliação de um serviço de transporte, considerando os diversos aspectos que influenciam esses processos, inclusive regionais, busca-se um melhor entendimento sobre os conceitos e as características que possam padronizar as comparações, justificativas e metodologias para a avaliação. Os agentes devem entender as seguintes características: (i) intangibilidade – os serviços de transportes não podem ser vistos, sentidos, provados, ouvidos ou cheirados antes de serem comprados, por isso os serviços não

são “concretos” e é necessário compreender a percepção do consumidor; (ii) perfectibilidade – os serviços disponibilizados (ofertados) e não utilizados são perdidos e, portanto, não podem ser estocados; (iii) inseparabilidade – os serviços são produzidos e consumidos simultaneamente, o que implica grande interação entre fornecedor e cliente; e heterogeneidade – os serviços dependem de quem os executa e de onde são prestados, tornando a padronização mais difícil de ser alcançada.

Os fatores que influenciam a qualidade de um serviço de transporte público urbano são: acessibilidade, frequência de atendimento, tempo de viagem, lotação ou nível de serviço, confiabilidade, segurança, característica dos veículos, características dos locais de parada, sistema de informações, transportabilidade (necessidade de fazer transbordo entre linhas), comportamento dos operadores (motoristas, cobradores e despachantes) e estado das vias (FERRAZ e TORRES, 2004). Verifica-se entre esses fatores elencados que alguns estão relacionados ao planejamento do serviço de transportes (acessibilidade, frequência, conforto, transportabilidade, características dos locais de parada e das estações e custo da tarifa), ao passo que outros referem-se à operação (pontualidade, tempo de viagem, conforto ou nível de serviço e segurança).

Hensher et al. (2003), citados por Redman (2013), informam que estudo elaborado para desenvolver um índice de qualidade padronizado para o transporte público constatou que tarifas mais baixas contribuem para a melhoria da percepção dos usuários quanto à qualidade do transporte público. A velocidade aparece em segundo lugar. Andreassen (2005) também concorda que os níveis de preço das tarifas e a velocidade, que corresponde ao tempo de viagem, são fundamentais para a satisfação dos usuários do transporte público.

### 2.1.2 Transporte urbano no Brasil

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) (2013), entre 2003 e 2009 a proporção da renda das famílias brasileiras comprometidas com o TPU era de 3%, sendo que entre os 10% mais pobres o comprometimento era de 15%. Entre estes, 30% não efetuavam gastos com transporte público, o que é um indicador da exclusão dessas famílias a seu acesso, em decorrência da impossibilidade de pagar por esses serviços.

Ainda segundo o IPEA (2013), até aquele ano, enquanto os Itens associados ao transporte privado tiveram crescimento abaixo da inflação, as tarifas do transporte público por ônibus tiveram crescimento acima da inflação. Tal distorção demonstra que o aumento do custo desse serviço está diretamente ligado ao congestionamento causado pelo excesso de veículos privados, que exige o

consumo de tempo maior no percurso dos ônibus, obrigando o acréscimo de veículos nas frotas para o cumprimento do mesmo quadro de horário. Porém, o custo desse ciclo vicioso não atinge os causadores do problema - os donos de veículos particulares - já que incide sobre a população mais pobre, ou seja, os usuários do transporte coletivo.

Vasconcelos (2011) afirma que é preciso que o transporte urbano no Brasil adote uma política diferente de mobilidade, pois somente assim poderá reduzir os benefícios e subsídios ao transporte individual. Neste sentido, torna-se fundamental garantir espaço nas vias públicas para que as formas não motorizadas e o próprio transporte público por ônibus tenham qualidade, segurança e prioridade de circulação. Conseqüentemente, tal mudança estaria incentivando novas formas de ocupação e de desenvolvimento urbano.

Segundo o autor, foram os vários esquemas de financiamento e de incentivo mercadológico que promoveram a grande ampliação da frota de automóveis no Brasil e, mais recentemente, da frota de motocicletas. No caso desta última, para atender o público mais jovem e os novos grupos em ascensão social e econômica. De outro lado, o transporte urbano recebeu alguns investimentos em locais específicos, o que não contribuiu para a sua melhoria, pois permaneceu insuficiente e de péssima qualidade. Assim, trata-se de um mercado que vem experimentado crises financeiras cíclicas, ligadas, principalmente, à incompatibilidade entre custos, gratuidades, tarifas e receitas, além das deficiências de gestão e de operação (Vasconcelos, 2005).

Vários foram os impactos negativos produzidos pela motorização privada da mobilidade; por exemplo, aumento dos custos de operação dos ônibus, aumento do número de acidentes, aumento da poluição e aumento dos congestionamentos (Associação Nacional de Transportes Públicos, 2011). Segundo Vasconcelos (1998), como o uso do automóvel requer o consumo de grande espaço físico nas vias, o congestionamento cresceu, reduzindo a velocidade dos ônibus para 12 a 15km/h, embora o desejável e o possível como tratamento adequado seja de 20 a 25km/h. Isso elevou os custos operacionais dos ônibus entre 15% e 25%, sendo o custo adicional repassado aos usuários pagantes, a maioria com baixo nível de renda.

Pode-se perceber que houve diferenças entre a qualidade do transporte público e a qualidade do transporte individual. Os automóveis e as motos tiveram vantagens em seus custos. Segundo Fernandes (2012), uma viagem de sete quilômetros no pico da tarde em uma grande cidade via transporte público leva mais que o dobro do tempo que levaria uma moto e apenas 10% menos que a viagem em auto. Para o meio ambiente, o modelo atual é incompatível com o ideal. Pesquisas realizadas pela Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP) (2011) demonstraram que as

motocicletas poluem quinze vezes mais e gastam duas vezes mais energia por passageiro que os ônibus e que os automóveis poluem onze vezes mais e gastam quatro vezes e meia mais energia. Em relação aos acidentes, as motocicletas têm um custo dezanove vezes superior ao dos ônibus, enquanto o valor para os autos é de 2,7 vezes.

Esses dados deixam claro que o sistema de transporte público no Brasil precisa mudar com urgência. O Poder Público tem que parar de incentivar o transporte individual e passar a investir no transporte público. Para Higginson (2007), a provisão da infraestrutura pode ser representada como um processo contínuo. Embora as etapas sejam mostradas como elementos distintos, existe uma sobreposição considerável entre elas. Assim, a estrutura da geração de finanças pode, por exemplo, ser garantida em legislação e o planejamento para obter os fundos necessários pode ter início bem antes do tempo suficiente para a conclusão do financiamento, com estudos factuais, previsão de demanda, desenhos de engenharia e custos detalhados, todos contribuindo para o processo de desenvolvimento da proposta de negócio.

A Constituição Federal de 1988 estabelece, expressamente, que cabe ao Governo Federal explorar, diretamente ou mediante concessão, permissão ou autorização, os serviços de transporte ferroviário e aquaviário entre portos brasileiros e fronteiras nacionais, bem como o transporte rodoviário interestadual e internacional e o transporte aéreo de passageiros. Os serviços de interesse local, inclusive os de transporte urbano de caráter essencial, cabe aos municípios e aos estados, no caso das regiões metropolitanas, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, cumprindo à União instituir diretrizes para o desenvolvimento do transporte urbano e editar leis sobre as diretrizes da política nacional de transportes. Dessa forma, percebe-se que a autonomia municipal é limitada pelas normas gerais ditadas pela União.

Em vista dessa expressa separação de atribuições, o planejamento e a gestão da oferta dos serviços de transporte coletivo ficaram a cargo de cada ente federativo, no âmbito de sua jurisdição, de modo que a regulamentação dos serviços diverge de estado para estado e de município para município, sendo a prestação dos serviços delegada à iniciativa privada.

### 2.1.3 Financiamento do transporte público por ônibus

Ao contrário dos sistemas ferroviário e aquaviário de transporte, que exigem altos valores para implantar sua infraestrutura, necessitando, muitas vezes, de subsídios governamentais, o sistema de transportes por ônibus carece de subsídios apenas para a sua operação, a partir da qual

atinge o seu objetivo de promover a mobilidade com inclusão social.

São muitos os modelos de financiamento de transporte público por ônibus utilizados em todo o mundo, sendo que em algumas cidades o seu valor alcança 100%, gerando uma tarifa a custo zero para o usuário. Isso ocorre, por exemplo, nas cidades de Aubagne (França), Tallinn (Estônia) e Helsinki (Finlândia). Na França, em todas as áreas administrativas com mais de 100 mil habitantes o município cobra uma “taxa de transporte coletivo” das empresas com mais de nove empregados. No caso de Aubagne, essa taxa é utilizada para financiar o transporte coletivo gratuito, em vez de ser empregada na compra de vale transporte ou de descontos no transporte dos funcionários, como ocorre em outras cidades da França. Assim, o modelo de gratuidade não implica aumento de impostos para o cidadão.

#### 2.1.4 Gratuidade no transporte coletivo

No Brasil, a gratuidade é extremamente nociva, pois os custos do sistema de transporte são repassados para o usuário pagante, e não para as empresas particulares que exploram o negócio ou para o governo municipal. Isso ocorre porque a tarifa do transporte público por ônibus é calculada pela razão entre os custos desse sistema e o número de passageiros pagantes. Portanto, no Brasil, enquanto não houver subsídio governamental para se alcançar a igualdade de oportunidades, deve-se combater a gratuidade, pois assim o número de passageiros pagantes aumenta e, conseqüentemente, o aumento da tarifa tende a ser reduzido.

Em Belo Horizonte, existem várias pessoas de diferentes situações com direito à utilização gratuita dos serviços de transporte coletivo, a saber: idosos acima de 65 anos, agentes de inspeção do Ministério do Trabalho (MT) no exercício de suas funções, carteiros e mensageiros da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT) no exercício de suas funções, oficiais de Justiça Federal no exercício de suas funções e usuários portadores de deficiência física, auditiva, visual, mental e doentes renais em terapia renal substitutiva, observados os requisitos estabelecidos em portarias da BHTRANS.

Segundo o site Ekopedia<sup>1</sup>, em 2010 vinte cidades na França operavam com transporte coletivo gratuito. A gratuidade é normalmente aplicada com base em duas motivações: saturação de carros nas vias urbanas – com o Poder Público se vendo forçado a adotar uma medida para reduzir o

---

[www.ekopedia.com](http://www.ekopedia.com)

caos no trânsito; e vontade política de garantir o direito aos serviços de mobilidade na cidade.

No caso de Aubagne, segundo o site Cosmonauta<sup>2</sup>, tem-se que a gratuidade no transporte público ocasionou o crescente envolvimento da população na política local, desenvolvendo um novo sentido de liberdade, capaz de oferecer alternativas às forças do mercado. Assim, seus administradores rebatem, de forma consistente, a tese de que a gratuidade é impraticável ou ineficiente, pois, contrariamente, a implementação do transporte público gratuito nas 11 linhas de ônibus que servem os 100.000 habitantes da área urbana de Aubagne resultou em um aumento de 142% do número de usuários de ônibus entre 2009 e 2012, na redução de 10% das jornadas de carro, na satisfação do serviço de 99% dos usuários, na redução dos gastos públicos por jornada de 3,93 € para 2,00 € e, para alguns, o mais importante, sem qualquer aumento nos impostos para os habitantes da cidade.

## 2.2 Financiamento do transporte público

A análise dos modelos de financiamento de transporte público urbano (TPU), orientada pelo método dedutivo, foi fundamentada na evolução do preço das tarifas de ônibus, nos gastos das famílias com transporte público urbano, na composição dos custos dos serviços, nas políticas de barateamento das tarifas e nos modelos de financiamento do transporte público urbano no Brasil e no mundo.

As estatísticas apontam para uma vantagem do transporte de ônibus sobre o de motocicleta. Ocorre que desde 1996, especialmente a partir dos anos de 2000, o incentivo irresponsável à universalização do uso da moto, sem os devidos cuidados com a segurança dos seus usuários, levou à morte 72 mil pessoas, uma das maiores tragédias sociais da história do Brasil. Tal resultado, como mostra a própria história do financiamento da mobilidade no País, resulta da prioridade dada ao transporte individual, desde 1934, com a construção de um sistema de rodovias, prioridade esta reforçada em 1956, com a implantação da indústria automobilística, incrementada por políticas de apoio permanente ao automóvel e, mais recentemente, à motocicleta. O único período no qual o transporte coletivo teve lugar efetivo na agenda federal foi durante a crise do petróleo da década de 1970, quando órgãos federais tiveram capacitação técnica e recursos para investir em sistemas de ônibus nas grandes cidades brasileiras. Esse movimento esteve relacionado à crise de energia e ao receio do aumento intolerável do custo da importação de petróleo, e não a motivações políticas ou

sociais que questionassem o modelo de privatização da mobilidade. Uma vez abrandada a crise, as intenções se voltaram à viabilização do processo de motorização privada da sociedade (Vasconcelos, 2005).

Após a promulgação da Constituição Federal de 1988, com a opção do Governo Federal pela concessão, permissão ou autorização da exploração dos serviços de transporte público por empresas privadas, as fontes de financiamento do transporte público foram praticamente extinguidas. Naquele mesmo ano, o Código de Trânsito de 1998 criou o Fundo Nacional de Segurança e Educação para o Trânsito (FUNSET) e, também, o seguro contra acidentes, denominado “Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre” (DPVAT). Desde então, essas duas fontes acumularam cerca de R\$ 3 bilhões, recurso que, em sua maioria, esteve contingenciado pelo Ministério da Fazenda. Adicionalmente, foi estabelecida a Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE), que, originária do consumo de combustíveis, tem parte da destinação prevista para os transportes públicos. No entanto, a maior parte dos recursos da CIDE (cerca de R\$ 9 bilhões por ano) também foi sendo contingenciada ao longo do tempo.

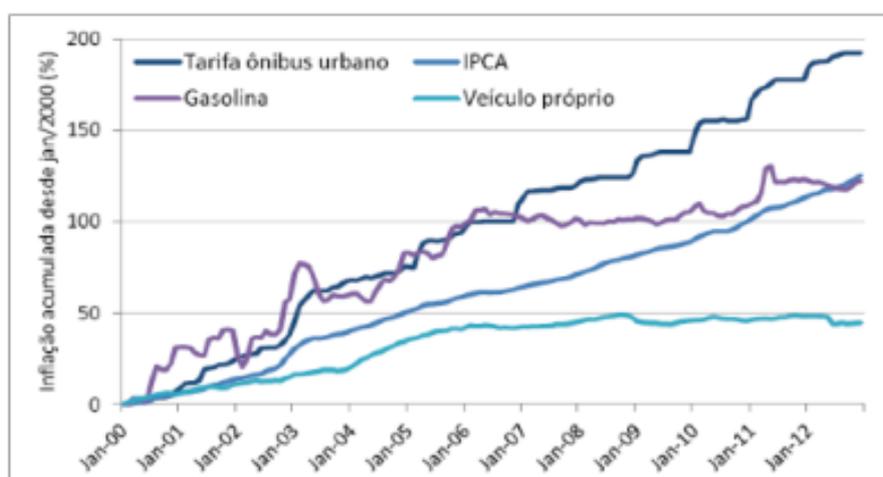
Segundo Orrico Filho (1996) e Semob (2006a), no tocante à operação dos sistemas de transporte de passageiros, os custos do transporte público são cobertos pelas tarifas pagas pelos usuários e, em alguns casos (principalmente nas ferrovias), também por complementações orçamentárias. A cobertura dos custos vem ficando cada vez mais difícil e iníqua, na medida em que a tarifa sofre aumentos acima da inflação, afetando de forma danosa os usuários que não recebem vale-transporte. Além disso, existe a crescente concessão de gratuidades e descontos pagos pelos demais usuários, em sua maioria, de baixa renda: há cidades nas quais as gratuidades beneficiam de 20% a 40% do total de passageiros.

Em vista disso, a população economicamente mais pobre é prejudicada em sua mobilidade. Realizou-se em São Paulo pesquisa para comparar a espacialidade da desigualdade social com a espacialidade do atendimento do transporte coletivo urbano, de modo a identificar nas regiões de maiores carências sociais da cidade o grau de atendimento do transporte coletivo e aferir até que ponto o sistema de transporte urbano existente é um mitigador ou não das desigualdades sociais. Cardoso (2008), seu autor, demonstrou que a mobilidade varia proporcionalmente à renda (a mobilidade da classe A e B é cerca do dobro da classe D e da classe E, ou seja, quanto maior a renda, maior a mobilidade individual) e entre os sexos (a mobilidade masculina é entre 15% e 25% maior que a feminina para todas as classes de renda). O autor demonstrou, ainda, que quanto maior

o grau de instrução, maior a mobilidade, de maneira que a diferença de mobilidade entre homens e mulheres diminui em função do aumento do grau de instrução.

Segundo Carvalho (2011), nas duas últimas décadas o Brasil teve um crescimento acima da inflação das tarifas de transporte público por ônibus, contra um crescimento abaixo da inflação dos Itens associados ao transporte privado. Entre 2000 e 2012, a gasolina subiu 122% - portanto, três pontos percentuais abaixo da inflação. Já o índice associado aos gastos com veículo próprio, que inclui gastos com a compra de carros novos e usados e de motos, além dos gastos com manutenção e tarifas de trânsito, teve alta de apenas 44% - portanto, muito abaixo do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). Tais medidas de desoneração do setor automotivo dos últimos anos vieram reforçar essa tendência de barateamento do transporte individual. Portanto, conclui-se que o transporte privado tem ficado relativamente mais barato que o transporte público (Gráf. 1).

**Gráfico 1** – Inflação por componentes do IPCA associados a transporte no Brasil (2000-2012)



Fonte: Elaboração própria, com base em IPCA (IBGE)

Os dados e as informações acerca de modelos de financiamento do TPU adotados no Brasil e em outros países (apresentados na Nota Técnica 2, de 4 de julho de 2013, da DIRUR do IPEA) somados aos exemplos e às alternativas de fontes de recursos tarifários que podem contribuir para o financiamento desses serviços com vistas à redução de preços das tarifas demonstram que entre 2003 e 2009 as famílias brasileiras gastaram, em média, 3% de sua renda com o transporte público; que entre os 10% mais pobres o comprometimento com o TPU foi de 15% no mesmo período; E que entre os 10% mais pobres cerca de 30% das famílias não efetuaram gastos com o TPU, o que representa um indicador de exclusão dessas famílias em função da falta de capacidade de pagamento pelos serviços de transporte.

Entre 1992 e 2001, apenas 11% dos 10% mais pobres do Brasil recebiam algum tipo de auxílio transporte. Em 2011, 26% dos indivíduos deste grupo recebiam algum tipo de benefício, sendo o principal o vale-transporte, instituído em 1985. Apesar de tal benefício se caracterizar como um mecanismo de subsídio direto para o usuário, financiado pelo seu empregador, ele vem sendo incapaz de contribuir plenamente para a eliminação ou redução da exclusão no acesso ao transporte público coletivo, haja vista o fato de não atingir os trabalhadores do mercado informal. Nota-se que o vale-transporte, em que pese a ser um importante instrumento de política social, não foi concebido para os excluídos, mas tão somente para os trabalhadores formais.

No que concerne ao transporte público coletivo por ônibus no Brasil, importa enfatizar que sua receita, em regra, provém da tarifa cobrada do usuário, sendo exceção a existência de subsídios, contrariamente ao que ocorre em algumas cidades do exterior. Além de promover o acesso via subsídio, os aspectos técnicos de planejamento, gestão e operação podem vir a favorecer a inclusão social. Contudo, até aqui a principal preocupação tem sido a adequação dos parâmetros operacionais à rentabilidade das empresas operadoras, e não o acesso ao transporte público por toda população.

Falta ao Poder Público considerar que a importância do transporte coletivo urbano, seja por ônibus ou por outro modo, para a qualidade de vida das pessoas tem o mesmo grau de relevância dos serviços de abastecimento de água, coleta de esgotos, fornecimento de energia elétrica, saúde e educação, entre outros, que, não raro, recebem subsídio governamental.

É em decorrência dessa ausência do Poder Público na mobilidade urbana que nos últimos anos o acesso aos serviços públicos, em especial ao transporte público coletivo, tem sido tema frequente nas discussões das políticas públicas. Estudos e pesquisas realizadas por Gomide (2003) e pelo itrans (2004) concluíram que as populações de baixa renda das grandes metrópoles brasileiras têm encontrado barreiras de acesso aos sistemas de transporte público coletivo, o que contribui, consoante Gomide (2006), para a desigualdade social, na medida em que priva essas pessoas de acessarem outros serviços (educação, saúde) e oportunidades de trabalho, o que dificulta a superação da exclusão social.

No Brasil, o sistema de TPU segue a metodologia de cálculo de tarifa desenvolvida e atualizada pelo Ministério dos Transportes, podendo os gestores locais introduzir alguma especificidade. Tal modelo de cálculo é baseado na fórmula do custo médio, em que o custo quilométrico do sistema é dividido pelo índice de passageiro por Km (IPK), o que, em última análise, significa que os custos de produção do transporte são repartidos entre os usuários pagantes.

Segundo IPEA (2013), os sistemas de transporte público no Brasil seguem a metodologia de cálculo de tarifas baseado na Equação 1 (Eq. 1), fórmula básica de cálculo das tarifas de transporte público por ônibus, para o custo médio. Esta equação realiza o cálculo da tarifa em valor com base no custo médio do sistema. Este cálculo é atualizado pelo Ministério dos Transportes, que dá aos municípios a prerrogativa de incluir as especificidades apresentadas pelos gestores locais.

**Equação 1:** Fórmula básica de cálculo das tarifas de transporte público por ônibus

$$Tar = \frac{C_{km}}{IPK_e} = \frac{\frac{CT}{Km}}{\frac{Pe}{Km}} = \frac{CT}{Pe} \quad (Eq.1)$$

Em que: Tar = valor da tarifa, em R\$;

$C_{km}$  = custo por km de percurso, em R\$/km;

$IPK_e$  = índice de passageiros por quilômetro, em passageiros pagantes por km;

CT = custo total do sistema, em R\$; e

Pe = número de passageiros pagantes equivalentes do sistema.

Pela análise da fórmula simplificada de cálculo tarifário, pode-se explicar o processo de elevação dos valores das tarifas que nos últimos anos atingiu o sistema brasileiro de transporte público. Pelo lado dos custos, numerador da fórmula, observa-se uma elevação real dos principais insumos do setor (principalmente o diesel), enquanto pelo lado da demanda, denominador da fórmula, observa-se que o volume de passageiros pagantes caiu bastante (20%) em relação ao final do século passado, apesar da estabilização da demanda, observada nos últimos anos, em função do aumento da renda das famílias mais pobres. Note-se que o denominador da fórmula sofre grande influência das gratuidades, que diminuem o número de passageiros pagantes.

A gratuidade no transporte coletivo de Belo Horizonte consiste no direito de utilização dos serviços sem a necessidade do pagamento das tarifas. Será concedida aos usuários que a ela fizerem jus, na forma da lei ou de atos regulamentares preexistentes ao novo regulamento dos serviços, tais como: idosos acima de 65 anos (artigo 39 da Lei Federal 10.741, de 01.10.2003), e §2º do artigo 230 da Constituição Federal de 1988); agentes de inspeção do Ministério do Trabalho quando no exercício de suas funções (§5º do artigo 630 do Decreto Lei 5.452, de 01.05.1943); carteiros da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (artigo 9º do Decreto Lei 3.326/1941); oficiais da Justiça Federal no exercício de suas funções (artigo 43 da Lei Federal 5.010, de 30.05.1966); e

usuários com deficiência física, auditiva, visual, mental e doentes renais em terapia renal substitutiva, observados os requisitos estabelecidos em portarias da BHTRANS.

As gratuidades ou isenções tarifárias têm por objetivo promover a inclusão social das pessoas com deficiência, incentivando-as a romper o isolamento e a buscar atividades que possam enriquecer sua existência, de forma a facilitar seu acesso à cidade, quer seja aos espaços públicos e privados de interação social, quer seja aos serviços essenciais ao exercício da cidadania, contribuindo para que se tornem indivíduos produtivos e com participação ativa na sociedade. Dentre as gratuidades elencadas, a mais significativa quanto ao impacto na tarifa é aquela garantida pela Constituição aos maiores de 65 anos, pois, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2025 os idosos atingirão a cifra de 30 milhões de pessoas no Brasil, o equivalente a 15% da população. Como o País tem registrado queda na taxa de fecundidade, sobretudo a partir das décadas de 1970 e 1980, e redução gradativa das taxas de mortalidade nas últimas décadas, o envelhecimento da população brasileira é irreversível.

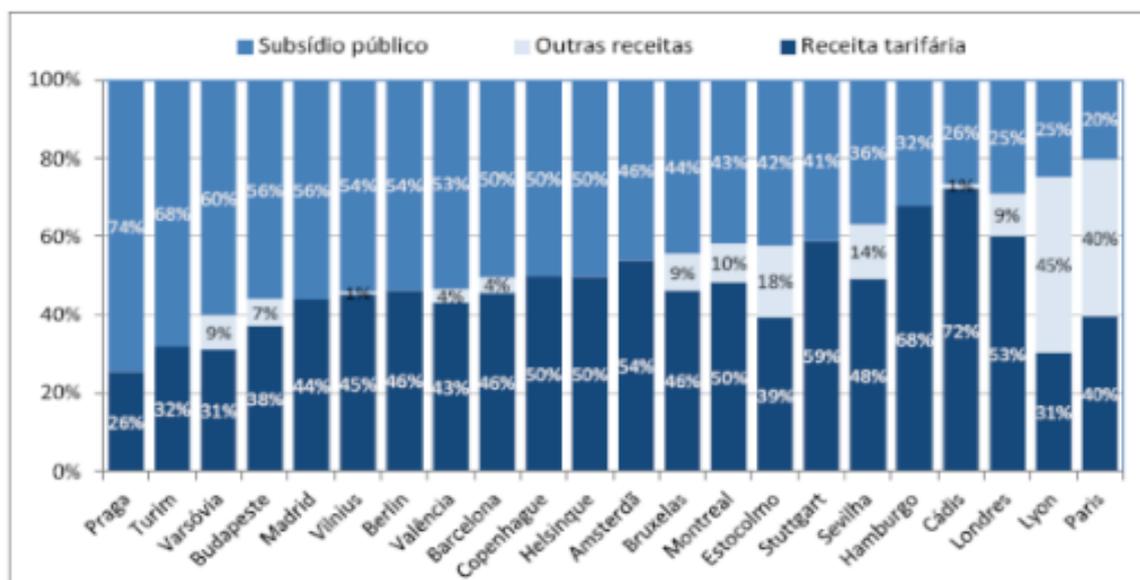
O principal componente de custo no transporte coletivo urbano por ônibus no Brasil é a mão de obra, com seus encargos sociais (50%, em média, dos custos do sistema), seguido pelos gastos com combustível, como óleo diesel, correspondendo, em média, a 30% dos custos do sistema. Note-se que nos últimos doze anos este componente teve um aumento de 129% acima da inflação. Isso se deve a uma política federal de redução gradativa dos subsídios existentes no preço do diesel. O resultado é que o seu preço, que antes representava menos de 10% dos custos tarifários, mais que dobrou.

Outro Item da estrutura de custos do TPU é a carga tributária direta incidente sobre a folha de pagamento ou faturamento, que pode ser desagregada em tributos federais, estaduais e municipais. Atualmente, os tributos federais são constituídos apenas pelos encargos sociais dos trabalhadores empregados, isto porque o PIS e o COFINS incidentes sobre o faturamento das empresas operadoras (3,65%) deixaram de ser cobrados, com a Medida Provisória 617, de 31 de maio de 2013. A Lei Federal 12.715, de 17 de setembro de 2012, estipulou uma nova base de cálculo das tarifas em substituição à folha de pagamento, passando elas a serem estabelecidas com base no faturamento das empresas, utilizando-se a alíquota de 2% sobre esse montante, com o que se pode estimar uma redução de 6,8% e 8,8% na tarifa média dos sistemas. O tributo direto estadual ICMS incide sobre as tarifas dos sistemas metropolitanos, podendo gerar uma alíquota de até 25%, enquanto sobre os sistemas municipais de transporte incidem as taxas de gerenciamento e o ISSQN.

Além dos tributos diretos, tem-se: os tributos indiretos incidentes sobre o óleo diesel; a CIDE e o PIS/COFINS, que são tributos federais com alíquotas em torno de 25%; e o ICMS, tributo de competência estadual, com alíquota variando de 12 e 25% sobre o preço de venda. Caso os governos venham a desonerar também esses tributos, estima-se uma redução de 7 a 10% no preço final da tarifa de ônibus. Para que traga benefícios à população, a desoneração do setor de transporte público deve ser condicionada à contrapartida das empresas com a redução das tarifas e a melhoria da qualidade dos serviços. É importante que haja transparência nos contratos e nos parâmetros de operação e custos do sistema, além de um desenho de incentivos adequado à eficiência do sistema.

No Brasil, o custeio da operação do transporte público urbano por ônibus é feito, em geral, pelas receitas arrecadadas com base nas tarifas pagas pelos usuários desses serviços. São poucos os casos de recursos extratarifários financiando o TPU no Brasil. Dentre as capitais, têm-se o exemplo de São Paulo, com subsídio de 21%, e Brasília, com subsídio de 19%, para cobrir gratuidades. Nada comparado com o que ocorre nos países europeus e da América do Norte, nos quais os sistemas de transporte recebem recursos diretamente dos governos, em seus diversos níveis, provenientes ou não de impostos específicos, visando à redução da tarifa. O destaque externo fica por conta da França, país em que o usuário pagante só custeia 30% dos custos do sistema de transporte, sendo que os 70% restantes são divididos entre os empregadores, outras receitas como mídia nos ônibus, subsídio direto do governo e, por fim, o Taux Du Versement Transport (TVT), que é um imposto que incide sobre as empresas e tem como referencial o número de empregados contratados (Gráf. 2).

Gráfico 2 – Custeio do transporte público urbano na Europa



Fonte: European Metropolitan Transport Authorities – EMTA Barometer 2011

No Brasil, tem-se a concessão do vale transporte, instituído pela Lei 7.418, de 16 de dezembro de 1985, que determina que o empregador participe do custeio dos gastos de deslocamento entre a casa e o local de trabalho do trabalhador com ajuda de custo equivalente à parcela que exceder a 6% de seu salário básico. Trata-se de uma política de subsídio ligada ao trabalho, que visa amortecer o impacto do alto custo do transporte para os trabalhadores formais de baixa renda. Apesar de ter uma grande importância social, pois o vale transporte favorece o financiamento cruzado entre classes sociais, o alcance do vale-transporte é limitado como ferramenta de inclusão social, pelo fato de não contemplar os trabalhadores informais.

Outra forma de subsídio cruzado que utiliza sistemas de compensação entre linhas superavitárias e deficitárias trata-se da Câmara de Compensação Tarifária (CCT), que consiste em linhas de transporte com custos diferenciados em uma área cuja tarifa seja unificada, sem que haja recursos externos para a equalização desses custos, implicando, na prática, que haja uma transferência de renda dos usuários do serviço cujo custo seja inferior à média cobrada para os demais usuários.

Em Belo Horizonte, o sistema da CCT, implantado em 1982, tornou-se referência para várias capitais e cidades do Brasil, mesmo apresentando uma fragilidade no contrato de concessão: falta de critérios de avaliação do desempenho operacional, que causava déficits sucessivos, ocasionando um rateio entre as empresas operadoras. Em 2003, foi incorporado à CCT um novo critério de remuneração, por meio do qual se garantiam ganhos de produtividade às operadoras.

Na licitação do transporte coletivo por ônibus para o município de Belo Horizonte ocorrida em 15.01.2008, a BHTRANS extinguiu a CCT, estabelecendo como parte do contrato de concessão a implantação de sistemas informatizados de controle operacional para o acompanhamento do deslocamento da frota e controle de receita, a localização dos veículos e a identificação de pontos de estrangulamento, tudo sob a responsabilidade das concessionárias. No novo contrato, a BHTRANS passou a ter como parceiros quatro consórcios, e não mais as empresas operadoras, com a remuneração tendo como referência os limites da receita geradas pelo sistema, e não mais o custo operacional das empresas.

Segundo Couto (2011) o antigo modelo de remuneração, baseado nos custos operacionais com planilha de atualização de preços e revisão de custos e tarifas, foi alterado para um modelo com reajuste baseado em índices públicos medidos por instituição de pesquisa e com remuneração pautada na receita tarifária, acrescida de receitas alternativas. Além disso, as responsabilidades de planejamento operacional (definição de quadro de horários, Itinerários, pontos de embarque e desembarque e quantidade de veículos) foram transferidas para as concessionárias (empresas operadoras), competindo à BHTRANS a regulação e a fiscalização dos serviços.

A nova sistemática de reajuste tarifário prevê a aplicação de Equação 2 (Eq. 2), paramétrica, composta de cinco Itens, cada um com pesos específicos: óleo diesel (25%), rodagem (5%), veículos (20%), mão de obra (40%) e despesas administrativas (10%) (COUTO, 2011).

$$P_c = P_o \left( 1 + 0,25 \left( \frac{OD_i - OD_o}{OD_o} \right) + 0,025 \left( \frac{RO_i - RO_o}{RO_o} \right) + 0,20 \left( \frac{VE_i - VE_o}{VE_o} \right) + 0,40 \left( \frac{MO_i - MO_o}{MO_o} \right) + 0,10 \left( \frac{DE_i - DE_o}{DE_o} \right) \right) \quad (Eq.2)$$

Em que:

- $OD_i$  = número índice de óleo diesel; Fundação Getúlio Vargas (FGV) / Preços por atacado – Séries Especiais – Combustíveis e Lubrificantes – Coluna 54, Código 160736 relativo ao mês de novembro anterior à data de reajuste.
- $OD_o$  = número índice de óleo diesel; FGV / Preços por atacado – Séries Especiais – Combustíveis e Lubrificantes – Coluna 54, Código 160736, relativo ao mês de novembro de 2007.
- $RO_i$  = número índice de rodagem, FGV / Custo Nacional da Construção Civil e Obras Públicas / Obras Hidrelétricas – Pneu – Coluna 25, Código 159991, relativo ao mês de novembro anterior à data de reajuste;

- ROo = número índice de rodagem, FGV / Custo Nacional da Construção Civil e Obras Públicas / Obras Hidrelétricas – Pneu – Coluna 25, Código 159991, relativo ao mês de novembro de 2007.
- VEi = número índice do veículo, FGV / Preços por atacado – Séries Especiais – Veículos Pesados para Transporte – Coluna 14, Código 161716, relativo ao mês de novembro anterior à data de reajuste;
- VEO = número índice de veículo, FGV / Preços por atacado – Séries Especiais – Veículos Pesados para Transporte – Coluna 14, Código 161716, relativo ao mês de novembro de 2007;
- MOi = número índice do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC), utilizado para reajuste de mão de obra, relativo ao mês de novembro anterior à data de reajuste;
- MOo = número índice do INPC, relativo ao mês de novembro de 2007;
- DEi = número índice do INPC, utilizado para reajuste de outras despesas, relativo ao mês de novembro anterior à data de reajuste; e
- DEo = número índice no INPC, relativo ao mês de novembro de 2007.

O valor de Po corresponde à tarifa vigente na data de início dos contratos de concessão (mês de referência: novembro de 2007), que foi calculada considerando os custos operacionais dos serviços e as demandas, pagante e gratuita, projetadas. Já o Pc é o preço calculado da nova tarifa.

Tem-se, então, que a variação da receita decorrente do aumento ou da redução dos passageiros pagantes deve ser compensada pelas próprias concessionárias com medidas de redução de custos ou, mesmo, com a captação de receitas complementares. O risco é compartilhado, diferente dos contratos anteriores, nos quais as empresas operadoras eram remuneradas pelos custos operacionais.

Neste novo modelo de contratação dos serviços de transporte público por ônibus, no qual a operação ocorre com o atendimento pautado por serviços predefinidos pelo órgão gestor e o reajuste tarifário obedece a uma fórmula paramétrica formada por uma cesta de índices referenciais, tem-se como aspecto positivo o fato de a partilha de riscos entre o órgão gestor do contrato e os concessionários ser compartilhada com foco no resultado, e não nos processos da prestação dos serviços, com o cálculo da tarifa passando a contar com mais transparência e com sua evolução demandando uma equipe menor, tendo em vista a redução no número de Itens a analisar.

Apesar de esse novo modelo de contrato de concessão do transporte público prever a independência do número de passageiros pagantes para o reajuste do cálculo da tarifa, tem-se uma dependência indireta quanto a esse fator, haja vista o valor parametrizado como base para reajuste levar em consideração os passageiros pagantes. Assim, como não há subsídio público ou privado para financiar o transporte público, quem acaba pagando a conta é o usuário do transporte público por ônibus, que acaba absorvendo todos os reajustes inflacionários e operacionais dos Itens que fazem parte do cálculo tarifário.

Tem-se, pois, que a grande distorção do financiamento exclusivo por tarifa está no subsídio cruzado entre passageiros, quando os pagantes são diretamente sobretaxados ao custear, por exemplo, as gratuidades existentes. Essa Situação é mais grave quando os pagantes de menor renda, mais propensos ao uso do transporte público, arcam com gratuidades concedidas a pessoas pertencentes aos extratos de renda mais altos (estudantes e idosos de alta renda, por exemplo). Segundo informações da Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU), o impacto médio das gratuidades nos sistemas municipais das capitais brasileiras é de 20%.

## **2.3 Índice de desempenho operacional**

As informações sobre o IDO foram obtidas por meio de entrevistas com especialistas da BHTRANS que trabalham na Gerência de Estudos Tarifários (GECET), realizadas em 06-07-2015. Foram fornecidos os dados referentes às linhas semiexpressas que deram origem às linhas alimentadoras que operavam na Estação São Gabriel antes e após a implantação do sistema BRT. A Estação São Gabriel operava com o sistema tronco-alimentado antes da implantação do sistema BRT. Por meio da GECET, o autor deste trabalho obteve as informações referentes às linhas troncais antes e após a implantação do sistema BRT, o que ocorreu em Belo Horizonte em 08-03-2013. As fontes que alimentam os índices que compõem o IDO são: os mapas de controle operacional (MCO) no sistema de bilhetagem eletrônica (SBE), na fiscalização eletrônica de infrações (BH03) e nos registros de solicitações dos usuários (RS).

Apresentam-se nesta seção os métodos utilizados na realização deste estudo de caso. A área deste trabalho abrange as regiões norte e nordeste de Belo Horizonte – mais especificamente, a Estação BRT São Gabriel, inclusive as linhas que fluem para e na estação. A escolha deste local se deu pela integração entre o modo de transporte ônibus alimentador, que trafega nos bairros, e o ônibus das linhas troncais, que trafega, basicamente, pelos corredores.

Ocorre também a integração do modo ônibus alimentador com o trem metropolitano (metrô). O município de Belo Horizonte, conta com 2.452.617 habitantes (IBGE 2009), área de 330,95 quilômetros quadrados. A cidade de Belo Horizonte é dividida em nove regionais: Barreiro, Centro-Sul, Leste, Nordeste, Noroeste, Norte, Oeste, Pampulha e Venda Nova, cada uma, divididas em bairros. Criada em 1983, a jurisdição das unidades administrativas regionais leva em conta a posição geográfica e a história de ocupação.

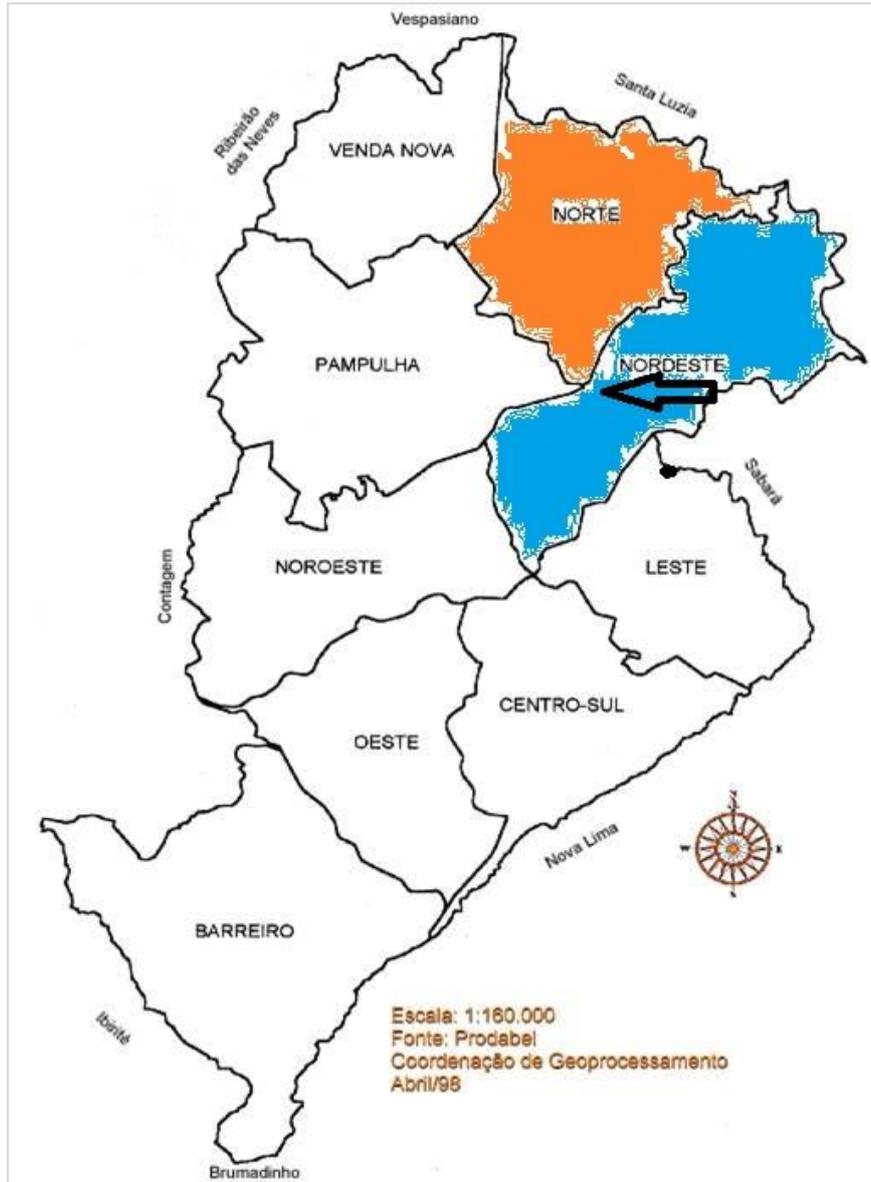
A Estação São Gabriel localiza-se na Av. Cristiano Machado, 5600 – bairro São Paulo (FIG1). Esta localização coincide com a divisão das regionais Norte e Nordeste. Portanto, a bacia alimentadora da Estação, que corresponde aos bairros dessas duas regionais, atinge uma população de 468.158 habitantes, sendo 274.060 habitantes da regional Nordeste e 194.098 habitantes da regional Norte.



**Figura 1** – Vista da Estação São Gabriel a partir da Av. Cristiano Machado (2014)

Fonte: acervo pessoal do autor.

Além dos passageiros dessas duas regionais de Belo Horizonte, a Estação São Gabriel recebe passageiros de outras regionais que chegam a ela por meio do sistema interligado por tronco alimentado dos ônibus e, também, por meio da estação do metrô. Funciona ao lado da Estação um terminal de ônibus metropolitano, que recebe linhas de Caeté, Sabará, Nova União, Jaboticatubas e Santa Luzia. Porém, não existe integração tarifária entre o sistema metropolitano, gerenciado pelo Departamento de Estradas e Rodagem (DER/MG) e o sistema municipal, gerenciado pela BHTRANS. Atualmente, existe integração tarifária entre o sistema metropolitano com o metrô e entre o sistema municipal com o metrô. A figura 2 representa a localização da Estação São Gabriel no mapa do município de Belo Horizonte.



**Figura 2** – Regionais de Belo Horizonte e Localização da Estação São Gabriel

Fonte: Coordenação de Geoprocessamento, 1998 – PRODABEL

A figura 3 representa a vista de cima da Estação São Gabriel, que é composta por duas plataformas alimentadoras e uma plataforma troncal (para linhas troncais). As plataformas alimentadoras possuem em torno de 150 metros de comprimento por 7,5 metros de largura. A plataforma troncal tem o mesmo comprimento, porém com 15 metros de largura. A estação possui uma escada rolante por plataforma, de forma que no pico da manhã as duas escadas rolantes das plataformas alimentadoras funcionam subindo e a escada rolante da plataforma troncal descendo. No pico da tarde, o sentido de funcionamento das escadas rolantes é invertido. Essa Situação ocorre por que, para passar de uma plataforma para a outra se usa o pilotis da Estação, no qual existem

linhas de catracas que separam a área paga das alimentadoras (R\$2,20) da área paga das linhas troncais (R\$3,10). Na ocasião em que foi feito este trabalho, as linhas de catracas em nível das plataformas ainda não estavam funcionando.

O quadro 1 representa um comparativo histórico de várias obras de autores diferentes nos últimos anos relatando as variáveis que foram tratadas por autor. A maioria das obras faz referência a algum aspecto da gestão do sistema BRT, sendo que as obras mais antigas abordam o problema de gestão da região metropolitana, fato relevante para a eficiência de um sistema de transporte que sofre influência dos municípios limítrofes, apesar de na época do referido trabalho ainda não existir o BRT. Todos esses trabalhos fazem parte das referências utilizadas nessa obra.

**Quadro 1** – Quadro comparativo das variáveis estudadas por autor sobre transporte coletivo.

QUADRO HISTÓRICO DAS VARIÁVEIS ESTUDADAS POR AUTOR													
AUTORES	PESQUISAS REALIZADAS	VARIÁVEIS ESTUDADAS											
		INTEGRAÇÃO ENTREMODO DE TRANSPORTE	LIMPEZA E CONSERVAÇÃO DOS ÔNIBUS	TEMPO DE VIAGEM	NÍVEIS DE CONFORTO DO SERVIÇO DE TRANSPORTE	INFRAESTRUTURA DO SISTEMA DE TRANSPORTE	INSTALAÇÕES (ÔNIBUS E ESTACIONES)	ITINERÁRIOS	CONFIABILIDADE	DOS QUADROS DE HORÁRIO	SEGURANÇA	CONTRATO DE CONCESSÃO	INTEGRAÇÃO TARIFÁRIA
OLIVEIRA (2014)	Ausências, avanços e contradições da atual política de mobilidade de Belo Horizonte		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CHAGAS (2014)	Critérios para definição de elementos de projeto de estações decorredores de BRT	X		X	X		X		X	X			
RAMOS (2013)	Qualidade medida e percebida no sistema de transporte coletivo por ônibus em Belo Horizonte		X	X	X		X		X	X			
BRANCO (2013)	Estudos e aplicações de Sistemas BRT (Bus Rapid Transit)			X	X	X			X	X	X		X
HERMONT (2013)	Oferta e demanda de transportes integrados em Belo Horizonte	X		X		X		X				X	
MULLER et al (2012)	Conciliando modicidade tarifária e equilíbrio financeiro nas concessões rodoviárias: TIR flutuante, uma proposta de regulação										X		X
CARVALHO (2012)	Análise de políticas tarifárias do transporte de Belo Horizonte sob a ótica da Elasticidade: demanda tarifa.	X		X	X						X	X	X
COUTO (2011)	Regulação e controle operacional no transporte coletivo urbano de Belo Horizonte		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
BARRA (2011)	O impacto do transbordo em sistemas integrados de transporte coletivo por ônibus: análise qualitativa e de Belo Horizonte	X		X					X	X		X	X
GORNI (2010)	Modelagem para BRT			X		X	X	X	X				
GOUVEIA (1992)	A gestão do transporte público em Belo Horizonte: uma questão metropolitana	X									X		X

Fonte: Elaborado pelo autor.

O escritório de arquitetura contratado para desenvolver o projeto da estação previu no original que as plataformas das alimentadoras teriam 10 metros de largura cada. Além disso, no projeto original tinha previsão de duas escadas rolantes por plataforma. O fato é que, por motivos não relatados, a estação ficou com essas características descritas. Esse fato ocasionou o seguinte problema: aqueles usuários da estação que não trabalham no horário comercial, como enfermeiros e vigilantes (aqueles que trabalham no horário noturno), ou, ainda, os aposentados ficaram prejudicados, pois quando chegam à plataforma alimentadora após as 10h não conseguem usar a escada rolante, pois ela está no sentido inverso do seus deslocamentos. A alternativa seria o uso do elevador ou da escada normal. Porém, nem sempre o elevador está funcionando. O mesmo raciocínio emprega-se para aqueles que chegam nas plataformas troncais pela manhã, antes das 10h, que ficam impossibilitados de usar a escada rolante, por que ela está no sentido inverso do deslocamento deles.

Quanto à largura das plataformas alimentadoras, o problema maior é no pico da tarde, pois qualquer contingência, como atraso de uma linha de ônibus alimentadora, causa acúmulo de passageiros nas plataformas e a quantidade de usuários ultrapassa o limite da condição razoável de conforto durante a espera, que é de três passageiros por metro quadrado (KITTELSON, 2003). Cabe salientar que a condição de conforto, traduzida pelo número de pessoas por unidade de área de espera, é, ao mesmo tempo, um parâmetro de entrada e uma medida de desempenho do projeto já definido. O próprio *Transit Capacity and Quality of Service Manual* (TCQSM) argui que os procedimentos de definição de cada elemento deve ser seguido do procedimento de determinação de sua capacidade.

Pereira (2011), citado por Chagas (2014), trabalha o conceito de capacidade de sistemas de transporte coletivo, baseando-se em Vuchic (2007) e Fernandez e Planzer (2002, *apud* PEREIRA, 2011), para definir diferentes classificações, segundo a capacidade limite do seu componente mais carregado, que pode ser a via, as interseções e as estações. Segundo Vuchic (2007), a capacidade de uma linha de transporte coletivo é definida como o número máximo de unidades que pode ser transportado por ela por um ponto fixo durante uma hora sob determinadas condições, sendo que essas unidades são, principalmente, veículos e passageiros. Dessa forma, a capacidade da linha passa a ser então a menor, das duas capacidades: a da via e a da estação. O autor ratifica as referências citadas no (NTU, 2010; GARDNER et al., 1991; TRB, 2010), colocando que, de modo geral, a capacidade da estação é que determina a capacidade da linha.

O quadro 2 apresenta o número e o nome das linhas troncais que atendem à Estação São Gabriel. O quadro 3 apresenta o número e o nome das linhas alimentadoras que atendem à Estação São Gabriel.

**Quadro 2** – Linhas troncais – Estação São Gabriel

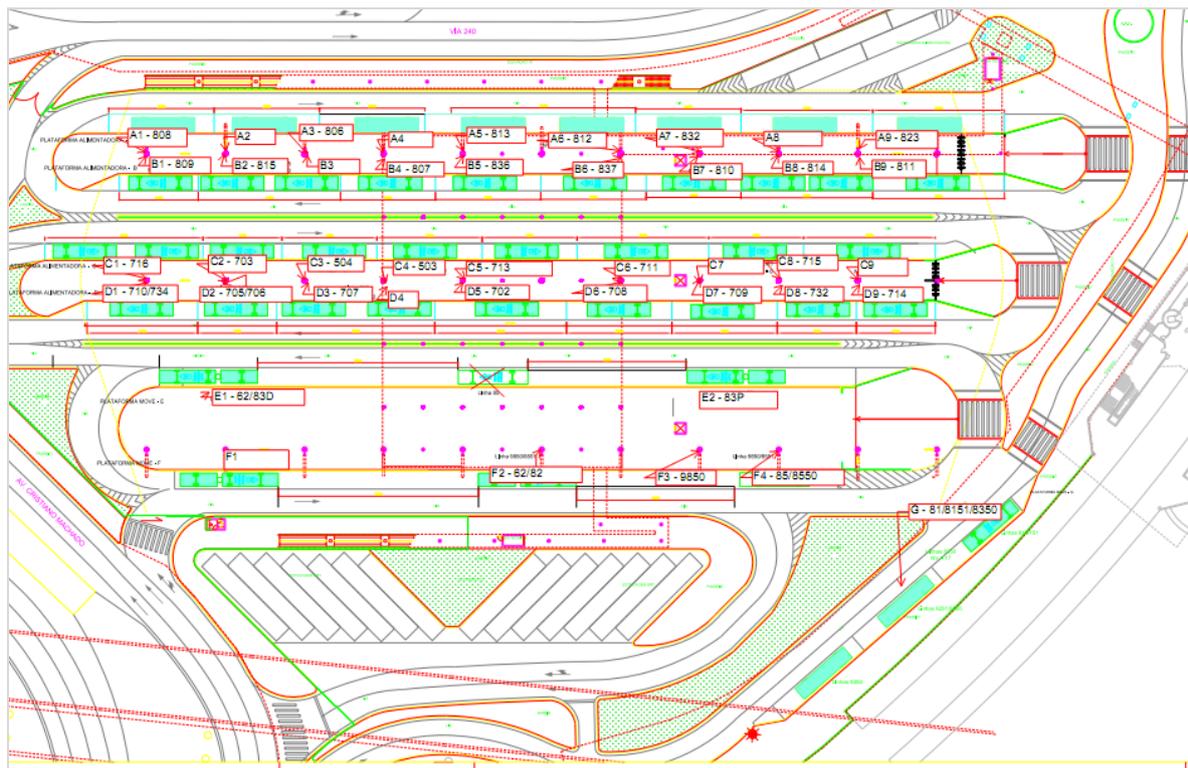
Número	Nome da Linha
82	Estação São Gabriel / Savassi Via Hospitais
83P	Estação São Gabriel / Centro – Paradora
83D	Estação São Gabriel / Centro – Direta
85	Estação São Gabriel / Centro Via Floresta
8151	Estação São Gabriel / BH Shopping Via Anel Rodoviária
8350	Estação São Gabriel / Estação Barreiro
9850	Estação José Cândido / Estação São Gabriel

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro 3** – Linhas Alimentadoras – Estação São Gabriel

Número	Nome da Linha
503	Estação São Gabriel / Aparecida / Santa Rosa
504	Estação São Gabriel / Santa Rosa / Aparecida
702	Estação São Gabriel / Xodó – Marise
703	Estação São Gabriel / Guarani "A"
705	Estação São Gabriel / São Tomaz
706	Estação São Gabriel / Heliópolis
707	Estação São Gabriel / Jardim Guanabara
708	Estação São Gabriel / Felicidade
711	Estação São Gabriel / Solimões
713	Estação São Gabriel / Lajedo
714	Estação São Gabriel / Casas Populares
715	Estação São Gabriel / Monte Azul
716	Estação São Gabriel / Novo Aarão Reis
734	Estação São Gabriel / Aarão Reis Via Minaslândia
806	Estação São Gabriel / Vista do Sol Via Puc
807	Estação São Gabriel / Ribeiro de Abreu "A"
808	Estação São Gabriel / Paulo VI
809	Estação São Gabriel / Belmonte
810	Estação São Gabriel / Parque Belmonte Via Dom Silvério
811	Estação São Gabriel / Vista do Sol Via Puc
813	Estação São Gabriel / Paulo VI Via Ribeiro de Abreu
814	Estação São Gabriel / Jardim Vitória
815	Estação São Gabriel / Conjunto Paulo VI
823	Estação São Gabriel / Bairro Vitória
832	Estação São Gabriel / Capitão Eduardo
837	Estação São Gabriel / Novo Aarão Reis

Fonte: Elaborado pelo autor



**Figura 3** – Vista de cima da Estação São Gabriel

Fonte: Consórcio Constran/CGP (2013)

Além dos problemas relatados sobre a largura das plataformas alimentadoras, cabe destacar outro problema estrutural: a estação São Gabriel só possui área de estocagem para linhas troncais. Dessa forma, o ponto de controle das linhas alimentadoras localiza-se nos bairros. O prejuízo refere-se ao tempo necessário para reestabelecer o equilíbrio do sistema de transportes, haja vista que quando o ponto de controle é no interior da estação, em caso de algum tipo de contingência, como batida, quebra mecânica ou atropelamento, rapidamente outro ônibus é colocado na linha para reestabelecer o quadro de horário. Entretanto, quando o ponto de controle das linhas alimentadoras é nos bairros não há ônibus reserva para essa finalidade. Logo, em caso de contingência na linha a empresa operadora tem que enviar outro ônibus da garagem, o que requer mais tempo para reestabelecer o equilíbrio do sistema.

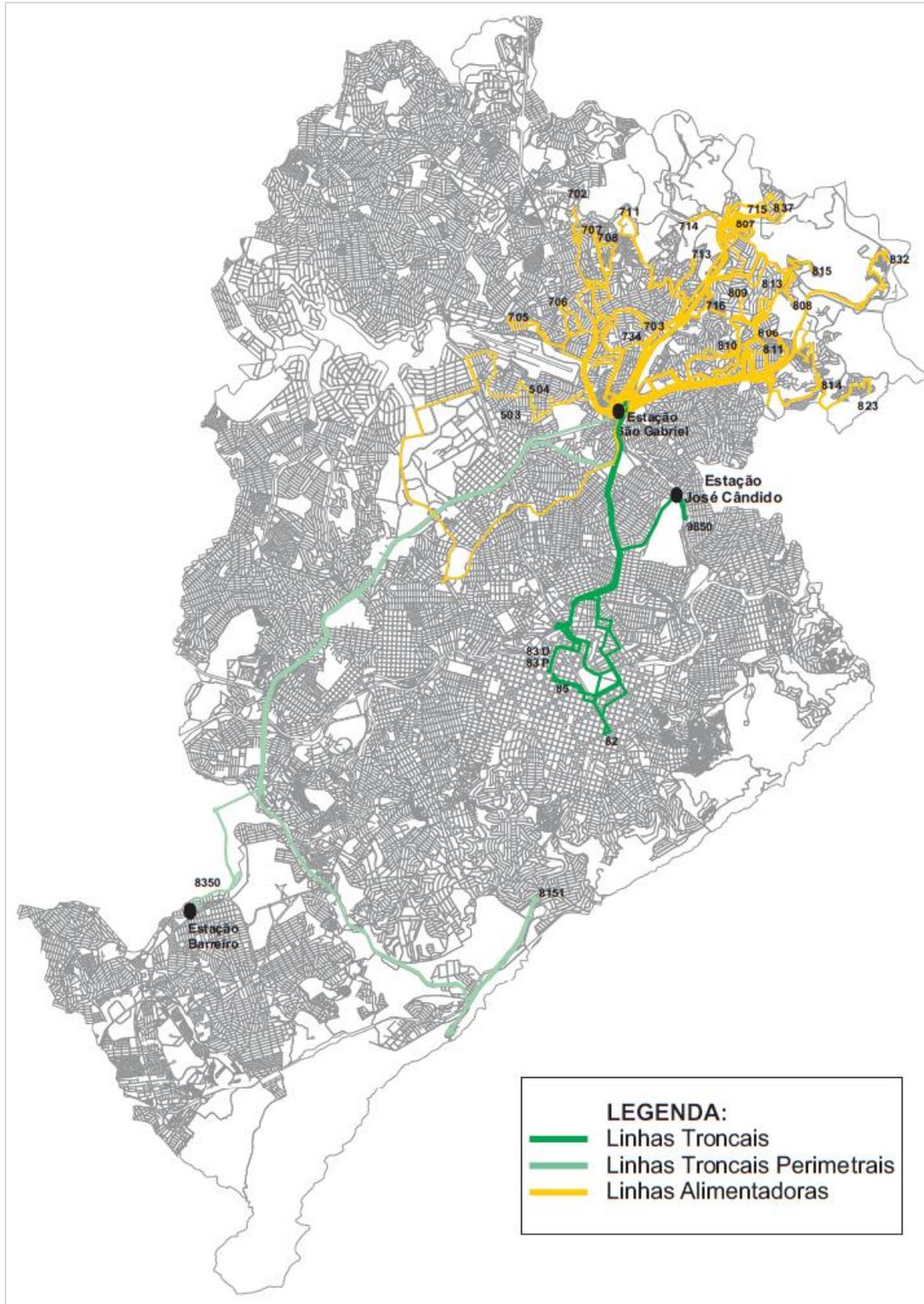
A tabela 1 compara as estações de integração do BRT existentes em Belo Horizonte. Verifica-se que as estações São Gabriel e Pampulha não possuem linhas alimentadoras com o ponto de controle interno nas mesmas. Logo, em caso de contingências nas linhas alimentadoras dessas estações o tempo de reestabelecimento do sistema de transporte é maior que nas demais estações.

**Tabela 1**– Pontos de Controle das Linhas Alimentadoras nas Estações de Integração de Transporte Coletivo de Belo

Estações de Integração	Horizonte	
	Pontos de Controle das Linhas Alimentadoras	
	Internos	Externos
Diamante	13	0
Barreiro	19	0
Venda Nova	17	2
Vilarinho	13	5
Pampulha	0	15
São Gabriel	0	26

Fonte: Elaborado pelo autor,

A figura 4 apresenta a localização dos pontos de controle e o Itinerário das linhas alimentadoras e troncais que atendem à Estação São Gabriel.



**Figura 4** – Atendimento Estação São Gabriel

Fonte: BHTRANS – GEBUS (2013)

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Delineamento

Segundo Cassel e Symon (1994), citados por Malhotra (2006), a pesquisa qualitativa apresenta as seguintes características: enfoque na interpretação em vez da quantificação; ênfase na subjetividade em vez da objetividade; flexibilidade no processo de condução da pesquisa; e preocupação com o contexto. Já na pesquisa quantitativa, dados coletados de forma estruturada (*e.g.*, questionários e entrevistas) são submetidos à análise estatística. Esta pesquisa, realizada com os usuários da Estação São Gabriel, procurou identificar e descrever as questões que envolvem os aspectos do modo de transporte público tipo BRT introduzidos na região. A metodologia utilizada é de natureza quali-quantitativa quanto à abordagem e do tipo descritiva e exploratória quanto aos fins. O estudo de caso e a pesquisa documental foram empregados para a obtenção das informações e dos dados analisados.

Para facilitar o entendimento das etapas para a realização deste trabalho, foi elaborado um fluxograma (FIG 5), que apresenta todo o processo realizado, compreendendo as fases, desde a concepção da ideia até às de problematização, revisão da literatura e elaboração de instrumentos para a coleta de dados, assim como análise e interpretação dos dados, conclusões e considerações finais. No fluxograma, são utilizadas diversas formas geométricas para representar esquematicamente a sequência operacional de realização da pesquisa. As formas geométricas utilizadas são apresentadas na parte superior direita da figura, com o objetivo de facilitar o entendimento.

O fluxograma apresenta inicialmente a etapa de pré-dissertação, na qual foi definida uma problematização, sendo a partir daí realizado o processo de levantamento de dados. Analisando os dados coletados, constatou-se uma avaliação distinta entre os serviços de transporte público por ônibus troncais em relação aos ônibus alimentadores feita pelos usuários da Estação São Gabriel, somando-se a constatação dos usuários sobre a diminuição do tempo de viagem casa-trabalho superior à diminuição do tempo de viagem trabalho-casa após a implantação do sistema BRT na Estação São Gabriel. Esses dados geraram dois documentos, um artigo científico e um projeto de dissertação.

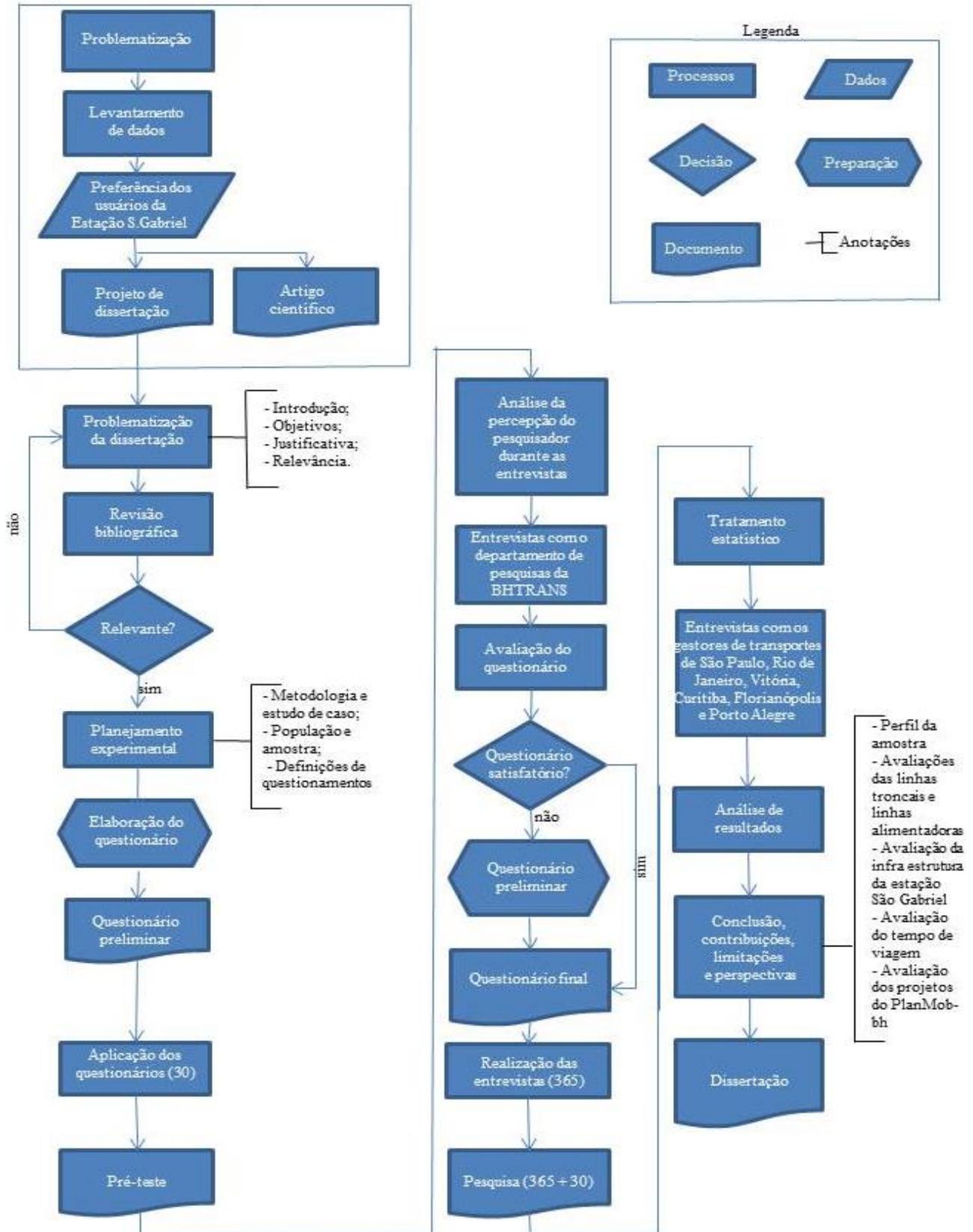


Figura 5 – Fluxograma das etapas da pesquisa realizada

Fonte: Elaborado pelo autor

O projeto de dissertação gerou a problematização da dissertação, que contou com uma introdução, objetivo, justificativa e a relevância do tema. Após, realizou-se a revisão da bibliografia. Após a conclusão da revisão, foram verificadas a pertinência e a real relevância do tema. A fase seguinte compreendeu o planejamento experimental, que abrangeu a metodologia e o estudo de caso, com as definições da população, amostra e questionamentos.

### 3.2 Amostra

A característica da amostra é infinita, pois a população é composta por um número maior que 10.000 (REA; PARTKE, 2000). No caso da Estação São Gabriel, a população diária é de 120.000 pessoas e não probabilística, porque não há uma lista dos elementos da população, assim como não se conhece a probabilidade de determinado elemento a ser selecionado. Isto é, “a probabilidade de seleção não é igual para todos os elementos da população” (ZANELLA, 2006, p. 96). Além disso, este tipo de amostra, devido as suas características, não permite que os resultados sejam generalizados para toda a população.

São três tipos básicos de amostra não probabilísticas: por conveniência (*i.e.*, os elementos da amostra são selecionados a critério do pesquisador); por julgamento ou intencional (*i.e.*, os elementos escolhidos são aqueles julgados típicos da população que se quer pesquisar); e por quotas (*i.e.*, a população é dividida em subgrupos e seleciona-se uma quota de cada subgrupo, proporcional ao seu tamanho) (ZANELLA, 2006). Nesta pesquisa, optou-se pela amostragem por conveniência, pois os respondentes estavam facilmente acessíveis nas plataformas da Estação São Gabriel. A amostra final obtida foi de 405 respondentes, já eliminando alguns questionários que foram excluídos porque os entrevistados se recusaram a responder um número significativo de perguntas. Essa amostra foi utilizada para a chamada “análise geral”.

Segundo Maroco (2010), para a definição da população e da amostra utiliza-se o critério que a definição da população teórica utiliza grupos mais restritos e que podem ser realmente acedidos. No caso deste trabalho, a população teórica corresponde aos usuários da Estação São Gabriel. A amostragem tem por finalidade ser representativa da população. Adotou-se aqui a amostragem probabilística, ou aleatória simples, em que todas as amostras selecionadas são igualmente prováveis. Essa escolha deve-se ao caráter descritivo deste trabalho quanto à definição do perfil dos usuários da Estação São Gabriel. Entretanto, também trabalhou com amostras emparelhadas, as quais possibilitam uma análise de uma mesma variável antes e depois de determinado tratamento.

A fórmula da equação 1 mostra como é feito o cálculo do tamanho da amostra para a estimativa de proporção populacional: para a obtenção de uma amostra em que o erro máximo de estimativa seja de  $\alpha = 0.05$  e o nível de confiança seja igual a 95%, tem-se  $Z_{\alpha/2} = 1.96$ . Dessa maneira, o número de entrevistas é de 385 pessoas (Eq. 2) para compor a amostra utilizada neste estudo, respeitando o nível de confiança e o erro máximo de estimativa desejado (TRIOLA, 1999), tem-se para o cálculo do tamanho da amostra:

$$n = \frac{[Z_{\alpha/2}]^2 \times 0.25}{(\alpha)^2} \quad (\text{Eq.3})$$

$$n = \frac{[1,96]^2 \times 0.25}{(0.05)^2} = 384,16 \approx 385 \quad (\text{Eq.4})$$

Em que:

$n$  = Número de indivíduos na amostra

$Z_{\alpha/2}$  = Valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado.

$\alpha$  = Nível de significância

Maroco (2010) define que após a constituição das amostras e da sua caracterização, por recurso à estatística descritiva, o procedimento seguinte, em análise estatística, consiste em inferir acerca dos valores dos parâmetros da população teórica de onde foram obtidas as amostras e ou em validar as hipóteses nas quais se fundamentam as teorias acerca desses parâmetros. Esse processo designa-se por “inferência estatística”. Basicamente, subdivide-se em duas áreas: a teoria da estimação, cujo objetivo é estimar o valor dos parâmetros da população teórica a partir das estimativas amostrais; e a teoria da decisão, cujo objetivo é fundamentar decisões, por recurso a teses de hipótese relativos aos parâmetros da população, com apoio numa medida concreta de grau de “incerteza” referente à decisão tomada.

As amostras podem ainda ser classificadas em: métricas e não métricas (HANZ, 2005). As primeiras, também chamadas de “dados quantitativos”, “dados intervalares” ou “dados proporcionais”, são medidas que identificam ou descrevem indivíduos ou objetos não apenas na posse de um atributo, mas também pela quantia ou grau em que o indivíduo pode ser caracterizado pelo atributo (idade ou peso). As amostras não métricas diferem dos dados métricos no sentido de indicarem a presença de um atributo, qualidade ou escala de preferência. Neste trabalho, foram abordados por meio do questionário atributos métricos e não métricos dos usuários da Estação São Gabriel.

Quanto à abordagem do problema, Hanz (2005) conceituou que erro tipo I é a probabilidade de rejeitar incorretamente a hipótese nula; erro tipo II é a probabilidade de falhar incorretamente na rejeição da hipótese nula, 1 menos erro tipo II é chamado de “poder”. Poder é a probabilidade de rejeitar corretamente a hipótese nula quando ela é falsa; ou seja, encontrar um relacionamento quando ele existe. Significância prática é o método de avaliar resultados da análise multivariada com base em suas descobertas substanciais. A significância estatística determina se o resultado pode ser atribuído ao acaso. Caso contrário o resultado é útil, substancial o bastante para garantir a ação. Hanz (2005) defende que quando o modelo de regressão se ajusta a um modelo teórico existente ocorre a transferência da amostra para a população geral, garantido a validação dos resultados.

Com apoio no questionário final, foram realizadas 365 entrevistas, as quais foram acrescidas com as 30 realizadas com o questionário preliminar. As 405 entrevistas foram submetidas a um tratamento estatístico e analisadas. Após a análise, foram elaboradas as conclusões, assim como o trabalho final. Para a análise estatística, foi utilizado o *software* SPSS (*STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES*), versão 17.0. Para a manipulação das tabelas e a geração de gráficos, utilizou-se o Microsoft Excel 2013. Além disso, procedeu-se à coleta de dados secundários em outras capitais. As cidades englobadas foram: Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Vitória, Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre.

### **3.3 Coleta de dados**

Para a realização da pesquisa, foram utilizados dados primários e secundários. Os dados primários são aqueles coletados diretamente com o público-alvo e os secundários são aqueles obtidos em livros e artigos, por meio de outras pesquisas já realizadas por agências de governo, fundações públicas e/ou privadas e universidades, entre outras entidades. A coleta de dados primários baseia-se em três técnicas principais: pesquisa de campo; medição direta, que tem por finalidade mensurar diretamente objetos ou maneiras de contar ou medir dados; e observação, que consiste no fato de contemplar e registrar as reações ao objeto em estudo, sem interferência do pesquisador (REA; PARKE; 2000). Para este estudo, foram utilizadas as técnicas de coleta de dados para que uma pudesse complementar a outra e, assim, tornar a pesquisa com um conteúdo mais abrangente.

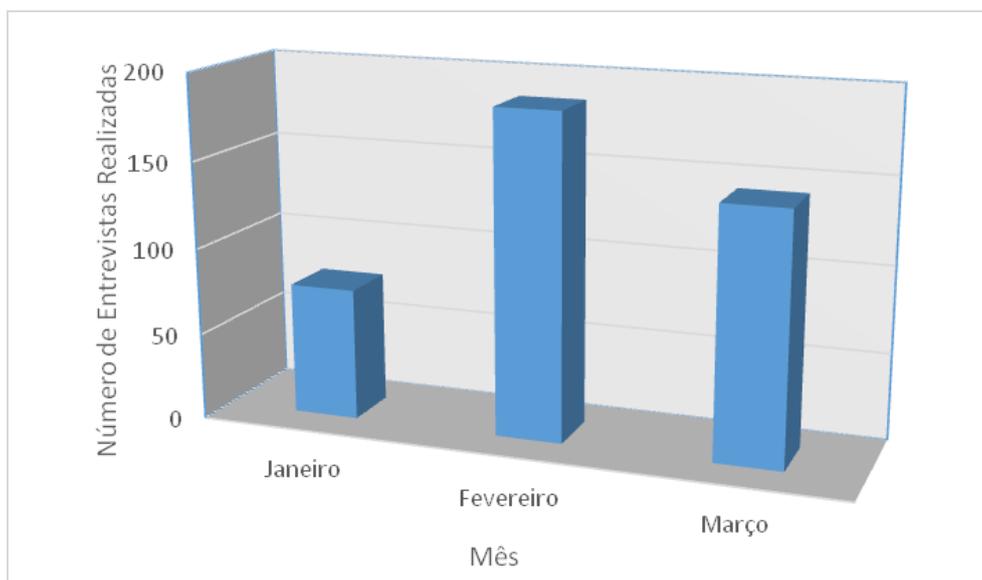
Segundo Rea e Partke (2000), coletam-se três tipos de informações nas pesquisas: descritivas (*e.g.*, renda, idade, gênero, escolaridade); comportamentais (*e.g.*, modalidade de pagamento da tarifa, frequência no uso dos ônibus); e preferenciais (*e.g.*, pesquisa de opinião para obter prognósticos orientados para o futuro). Como um dos objetivos da pesquisa foi avaliar a percepção e a preferência dos passageiros da Estação São Gabriel em relação aos tipos de serviços de transporte disponíveis, foi necessário constar no questionário questões que abordassem todos esses três referidos tipos de informações. Dessa forma, foi possível abordar e comparar toda a complexidade dos respondentes da amostra e as diferenças entre eles.

Empregaram-se dados técnicos do sistema BRT que abordam os indicadores de desempenho operacional (IDO) das empresas de transporte urbano por ônibus do município de Belo Horizonte. O IDO foi desenvolvido pela área técnica da BHTRANS juntamente com o Instituto de Pesquisa Econômica e Administrativa (IPEAD), o qual se encontra descrito no Edital de Concorrência Pública do Transporte Coletivo, Edital BHTRANS 003, de 1997.

A elaboração do questionário gerou o documento “Questionário preliminar”. Foram realizadas 30 entrevistas e gerado o documento Pré-teste, que serviu para avaliar o questionário preliminar. Este se baseou na última pesquisa de opiniões realizada pela BHTRANS, em parceria com o Instituto de Pesquisa Doxa, em 2010, mediante o emprego da escala LIKERT, para mensurar o grau de satisfação. Previamente, um pré-teste avaliou a eficiência dos termos e das variáveis quanto à clareza do questionário. A utilização de definições operacionais minimizou ambiguidades e contribuiu para que todas as pessoas envolvidas tivessem o mesmo entendimento (SAMPIERI et al., 1996).

Com base na percepção do pesquisador durante a aplicação dos questionários preliminares e nas entrevistas realizadas com os representantes do Departamento de pesquisa da BHTRANS, procedeu-se à avaliação do questionário preliminar e propôs-se um questionário final, que foi utilizado no restante da pesquisa. Não ocorreram mudanças significativas entre o questionário preliminar e o questionário final.

A coleta de dados por meio dos questionários ocorreu nas plataformas da Estação São Gabriel, em dias úteis e finais de semana, no período de 19 de janeiro a 19 de março de 2015. Foi realizada a partir da disponibilidade do pesquisador. Foram realizadas 76 entrevistas em janeiro, 186 entrevistas em fevereiro e 143 em março de 2015 (Gráf. 3).

**Gráfico 3** – Quantidade de respondentes por mês da coleta

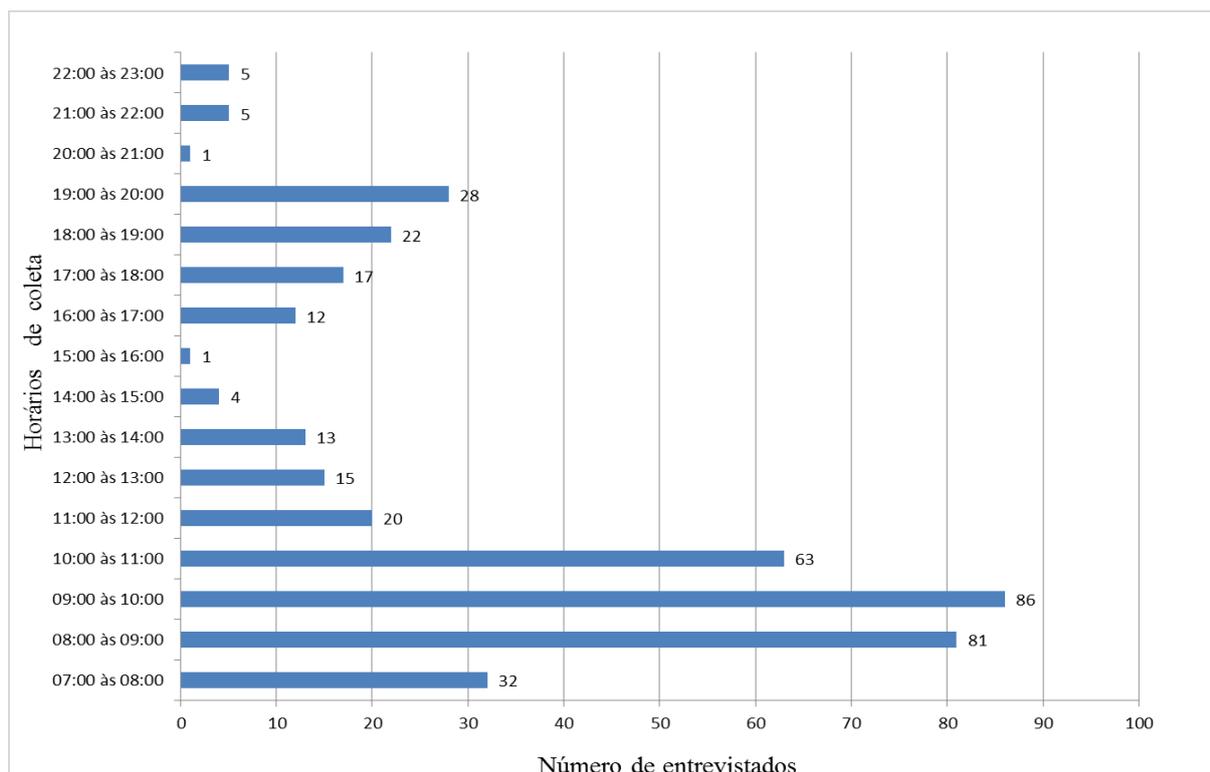
Fonte: Elaborado pelo autor

A escolha dos entrevistados foi por conveniência, procurando-se buscar um equilíbrio entre as pessoas dos gêneros diferentes. Os passageiros foram abordados verbalmente e indagados se gostariam de contribuir para a pesquisa. O texto abaixo apresenta um exemplo da abordagem inicial aos passageiros.

“Com licença. Bom dia! Tudo bem? Eu sou Paulo José. Estou fazendo uma pesquisa aqui na Estação São Gabriel para avaliar a percepção dos passageiros em relação ao serviço dos ônibus das linhas troncais e alimentadoras, além da infraestrutura da Estação e dos projetos do PLAMOB-BH (ABORDAGEM INICIAL AOS PASSAGEIROS).

A contribuição do respondente consistia no fornecimento de alguns dados, com a identificação do seu primeiro nome. Não houve pergunta que identificasse mais dados do usuário. A partir de sua aceitação em contribuir para a pesquisa, foi criada uma relação de confiança mútua entre o entrevistador e o entrevistado, sem documentação formal.

Esta seção apresenta o perfil da amostra de 405 respondentes, como já mencionado, obtida por meio da aplicação dos questionários. Para cada questionário aplicado foram despendidos de 10 a 15 minutos. Em média, foram quatro questionários por hora, ou 7 questionários por dia, em 54 dias, totalizando 405 respondentes. No geral, foram realizadas 78 horas de coleta de dados, com uma média de 1: 50 horas por dia (Gráf. 4). Considerou-se um tempo relativamente longo, mas necessário, uma vez que o questionário contava com um grande número de variáveis.

**Gráfico 4** – Quantidade de questionários respondidos por horário de coleta.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A cada dia, durante a coleta de dados, foi registrado o número de pessoas abordadas, sem contabilizar as recusas. A não participação por parte de passageiros deveu-se a vários motivos, como: a viagem estava próxima, e por isso era necessário parar ou mesmo não iniciar a pesquisa; a pessoa não tinha interesse em colaborar com a pesquisa por estar ocupada com alguma leitura ou trabalho; a pessoa avisava de antemão que responderia aos questionamentos da pesquisa, porém se seu ônibus chegasse não iria continuar respondendo.

### 3.4 Elaboração do questionário

Nesta seção, apresenta-se o detalhamento do instrumento utilizado para a coleta de dados, tais como questionário e entrevistas. O questionário foi aplicado com base na técnica *survey*, estruturado com perguntas fechadas, para agilizar o processo de coleta. As entrevistas foram realizadas face a face com os usuários da Estação São Gabriel.

Para a elaboração do questionário, foram pesquisados artigos e livros de metodologia científica e de transportes, para averiguar as questões a serem elaboradas. O processo de elaboração do questionário iniciou-se nos primeiros dias do mês de novembro de 2014 e estendeu-se por mais um mês, até 10 de janeiro de 2015. Considera-se que foi um tempo razoavelmente longo, justificado pelo fato de que a cada nova versão novos problemas emergiam e deviam ser solucionados antes de se definir a versão final. Foram realizadas mais de dez versões do questionário. Dentre as versões criadas, procurou-se aquela que mais se aproximava dos modelos adotados pela BHTRANS em suas pesquisas de campo.

O questionário baseou-se na última pesquisa de opiniões realizada pela BHTRANS, em parceria com o Instituto de Pesquisa Doxa, em 2010, mediante o emprego da escala LIKERT, para mensurar o grau de satisfação. Como no ano em que foi utilizado esse questionário ainda não tinha sido inaugurado o sistema BRT, foram feitas adaptações no questionário para atender aos objetivos do estudo nos dias atuais. Optou-se por um questionário não autoadministrado por causa do espaço na folha de papel e para tornar o preenchimento mais dinâmico e menos cansativo. Essa foi a maneira de se ter um contato maior com os respondentes, de agilizar a coleta e de proporcionar que os entrevistados tivessem maior clareza sobre as questões da pesquisa. De certa forma, com a aplicação do questionário não autoadministrado a pesquisa acabou exigindo maior tempo para a explicação de cada questão e sanar dúvidas no momento do preenchimento.

O questionário foi composto por questões fechadas que utilizam a escala LIKERT (Malhotra, 2006). Para a graduação dessa escala, foi escolhida a seguinte variação: ótimo, bom, regular positivo, regular negativo, ruim e péssimo. O conceito “regular”, para os propósitos deste trabalho, foi dividido em: regular positivo e regular negativo, de modo a caracterizar com maior precisão a opinião do entrevistado, de modo análogo ao apresentado por Alexandre (2003). As demais perguntas do questionário são de variáveis categóricas, como características demográficas (gênero e idade), nível de renda e escolaridade, percepção sobre a qualidade do transporte público ofertado (tempo de viagem, frequência de viagens, área de abrangência do Itinerário e pontualidade) e estrutura física da Estação de Integração São Gabriel, dentre outras.

O Quadro 4 apresenta a estruturação das variáveis utilizadas para avaliar o perfil dos usuários da Estação São Gabriel. Divide-se em duas partes, a primeira é utilizada para controlar a data e a hora da entrevista e, a segunda compõem-se de seis questões sobre: sexo, idade, grau de instrução, forma de pagamento, atividade e renda familiar.

**Quadro 4** – Perfil dos Usuários - Estação São Gabriel

Parte I	
Variável	Descrição da variável
Nome	Nome do Entrevistado
Data	Data da Entrevista
Hora	Hora da Entrevista
Q1	Sexo
Q2	Idade
Q3	Grau de Instrucao
Q4	Forma de Pagamento
Q5	Atividade
Q6	Renda Familiar

Fonte: Elaborado pelo autor

O Quadro 5 acima compõe o segundo bloco do questionário com as questões de 9 a 12 que apresentam características do uso do transporte público. As questões 38 e 39 referem-se ao tempo de viagem, enquanto a 40 questiona o usuário sobre possíveis melhorias no BRT.

**Quadro 5** – Características do uso do transporte publico - Estação São Gabriel

Parte II	
Variável	Descrição da variável
Q9	Meio de Transporte
Q10	Com que frequencia você utiliza o onibus?
Q11	Ao sair de casa, na maioria das vezes, quanto tempo é gasto de ônibus até o destino
Q12	Ao voltar para casa, na maioria das vezes, quanto tempo é gasto de ônibus até sua casa
Q38	Após a implantação do sistema BRT seu tempo de viagem casa-trabalho ficou?
Q39	Após a implantação do sistema BRT seu tempo de viagem trabalho-casa ficou?
Q40	O que o BRT precisa ter para ser seu principal meio de transporte?

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Parte III do questionário é formada pelo maior numero de questões divididas entre linhas alimentadoras e linhas troncais e objetiva mensurar a percepção dos usuários de transporte público na Estação São Gabriel. O Quadro 6, apresentado a seguir, especifica as categorias de análise.

**Quadro 6** – Percepção dos usuários de transporte público - Estação São Gabriel

Parte III	
Variável	Descrição da variável
Q7	Transito (circulação de veículos)
Q8	Transporte por onibus
Q13	Confiabilidade/pontualidade (alimentadoras)
Q14	Frequencia/Quadro de Horário (alimentadoras)
Q15	Conforto/qtde passageiros viagem (alimentadoras)
Q16	Segurança na condução veicular (alimentadoras)
Q17	Area abrangencia/itinerario (alimentadoras)
Q18	Conservacaoonibus/estacoes (alimentadoras)
Q19	Confiabilidade/pontualidade (troncal)
Q20	Frequencia/Quadro de Horário (troncal)
Q21	Conforto/qtde passageiros viagem (troncal)
Q22	SegurançaConducaoveicular (troncal)
Q23	Area de abrangencia/itinerario (troncal)
Q24	Conservaçãoonibus/estacoes (troncal)
Q25	Integração com transporte particular motorizados (Ex: estacionamento carros)
Q26	Integração com transporte particulares não motorizados (Estacionam. Bicicleta)
Q27	Conforto e segurança nas plataformas na espera das linhas troncais
Q28	Conforto e segurança nas plataformas na espera das linhas alimentadoras
Q29	Conforto e segurança no deslocamento entre plataf. troncal para as alimentadoras
Q30	Conforto e segurança no deslocamento entre plataf. alimentadoras para a troncais
Q31	Utilização das bilheterias
Q32	Utilização das catracas
Q33	Utilização dos banheiros públicos
Q34	Utilização dos elevadores
Q35	Utilização das escadas rolantes
Q36	Utilização das escadas
Q37	Sistema de informação da Estação São Gabriel
Q41	Avalie a politica de mobilidade - Implant. de estac. subterraneo no centro
Q42	Avalie a politica de mobilidade - Ampli. das áreas de estac. Rotativo
Q43	Avalie a politica de mobilidade - Implant. de aluguel de bicicletas públicas
Q44	Avalie a politica de mobilidade - Implant. de ciclovias
Q45	Avalie a politica de mobilidade - Criação de faixas exclusivas de ônibus
Q46	Avalie a pol. de mobili. - Integr. bilhet. eletr. sist. metropol. e munic

Fonte: Elaborado pelo autor

O Quadro 7 descreve as categorias de análise com referência aos objetivos específicos, separando as questões do questionário que referem-se a cada objetivo bem como aos resultados esperados. Ressalta-se que ao longo do texto as categorias são referidas como itens ou quesitos.

**Quadro 7 – Categorias de análise**

(Continua)

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Categorias de Análise</b> (aspectos a serem considerados na análise dos dados)	<b>Questões do questionário</b> (números das questões mais relacionadas)	<b>Resultados Esperados</b> (pressupostos, premissas, tendências, perspectivas ...)
01 Qualidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principais demandas de qualidade dos usuários do BRT.</li> <li>• Referenciais de qualidade indicados pelos usuários do BRT.</li> <li>• Falhas/problemas/limitações/restrições no BRT.</li> </ul>	13,14,15,16,17,18,19, 20,21,23,24,25,26,27, 28,29,30,40	A avaliação do serviço de transporte dos troncais é melhor que o serviço das alimentadoras
02 Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regras vigentes em BH para avaliação operacional aplicáveis ao BRT.</li> <li>• Indicadores operacionais usados pela BHTRANS para avaliação operacional do BRT.</li> <li>• Diferenças entre avaliação operacional de ônibus e de BRT.</li> </ul>	13,14,15,16,17,18,19, 20,21,22,23,24	Índice de desempenho operacional – IDO A infra-estrutura da Estação São Gabriel interfere no desempenho operacional das linhas alimentadoras: ponto de controle nos bairros aumenta tempo de restabelecimento do sistema
03 BRT e PlanMob	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pontos convergentes entre BRT e PlanMob-BH.</li> <li>• Pontos divergentes entre BRT e PlanMob-BH.</li> <li>• Efetividade da Estação São Gabriel como integradora de linhas (alimentadoras, troncais) e delas com metrô, carros e bicicletas.</li> </ul>	42,43,44,45,46,25,26	Todos os projetos do Planmob-bh foram bem avaliados pelo público pesquisado, exceto o projeto de criação de estacionamentos subterrâneos no centro
04 São Gabriel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualidade da estação São Gabriel segundo BHTRANS.</li> <li>• Qualidade da estação São Gabriel na percepção dos usuários.</li> <li>• Discrepâncias entre avaliação da</li> </ul>	25,26,27,28,29,30,34, 35,36,37	A infraestrutura da estação influencia no desempenho operacional. (Falta de área para ônibus das linhas alimentadoras, largura das

(termina)

	BHTRANS e percepção dos usuários.		plataformas, uma escada rolante por plataforma, etc)
05 Perfil dos Usuários	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfil dos usuários da Estação São Gabriel.</li> <li>• Qualidade do trânsito e transporte na percepção dos usuários.</li> </ul>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Predominância de usuários do gênero feminino, em sua maioria trabalhadores com renda familiar variando de 2 a 5 salários mínimos e grau de instrução predominante com ensino médio completo e superior incompleto. São usuários assíduos que utilizam ônibus 3 ou mais vezes por semana.

Fonte: Elaboração do autor

### 3.5 Análise dos dados

O emprego do método comparativo se deu para compreender a receptividade dos usuários da área de abrangência da Estação São Gabriel quanto aos diversos indicadores de desempenho do sistema BRT já utilizados pela BHTRANS. Oficialmente, emprega-se o IDO como metodologia avaliativa, entretanto existem variáveis importantes para os usuários do sistema de transporte coletivo público que não fazem parte deste indicador.

A Equação 3 (Eq. 3), apresentada a seguir, é empregada para o cálculo desse indicador.

$$IDO = 0,25 \times ICP + 0,15 \times IPV + 0,20 \times ICV + 0,15 \times ICM + 0,10 \times ISV + \dots + 0,10 \times IIR + 0,05 \times IRU \quad (Eq.5)$$

O Quadro 8 descreve as variáveis que compõem o indicador de desempenho operacional.

**Quadro 8** – Descrição das variáveis que compõem o indicador de desempenho operacional – IDO

Indicador	Descrição
IDO	Indicador de desempenho operacional
ICP	Índice de cumprimento da programação
IPV	Índice de pontualidade das viagens
ICV	Índice de conforto das viagens
ICM	Índice de confiabilidade mecânica
ISV	Índice de segurança das viagens
IIR	Índice de infração regulamentar
IRU	Índice de reclamação dos usuários

Fonte: Cartilha apresentação IDO - BHTRANS

Neste trabalho, realizou-se a análise da aplicabilidade do IDO ao sistema de transporte BRT em Belo Horizonte a partir de 2013. Foram considerados diversos indicadores de desempenho do sistema BRT, tais como: conforto dos passageiros nos ônibus, segurança das viagens, pontualidade das viagens, frequência de viagens, modicidade tarifária e tempo de viagem casa-trabalho e trabalho-casa. A pesquisa de campo utilizou os indicadores de desempenho perceptíveis pelos usuários e os indicadores de desempenho operacionais que fazem parte do IDO, mas não são perceptíveis pelos usuários da estação São Gabriel, cerca de 120 mil passageiros/dia.

Na análise estatística de dados, os testes de hipóteses variam conforme as características da população. Segundo Guimarães (1997), os testes recebem a designação de “paramétricos” e “não paramétricos”. Os primeiros são aplicados quando ocorrem as seguintes condicionantes: os testes incidem explicitamente sobre um parâmetro de uma ou mais populações (por exemplo, sobre a média ou valor esperado, ou sobre a variância); a distribuição de probabilidades da estatística de teste pressupõe uma forma particular das distribuições populacionais de onde as amostras foram recolhidas (por exemplo, a distribuição da estatística de teste do teste t-Student para comparar as médias de duas amostras pressupõe que as amostras foram retiradas de uma população que se distribui segundo uma função de probabilidades normal e, além disso, pressupõe que as variâncias das duas amostras são homogêneas; os erros têm distribuição normal; os erros têm variância finita e constante; e, por fim, os erros são independentes.

Assim, se algum desses pressupostos é violado os testes paramétricos não têm valor estatístico, e deverão ser evitados. Em substituição a eles, dever-se-ão utilizar testes que não exigem o cumprimento de tais pressupostos, os quais se designam por “testes não paramétricos”. Devore (2000) defende que, para verificar a forma de distribuição das populações, a fim de se decidir pela

utilização de um teste paramétrico ou não paramétrico, podem-se usar nos testes de qualidade de ajustamento das amostras a função de distribuição de probabilidades, tais como o qui-quadrado, o teste Kolmogorov-Smirnov ou o teste Shapiro-Wilk.

Quando se têm pares de observações  $(X_1, Y_1), \dots, (X_n, Y_n)$  e as diferenças  $d_i = X_i - Y_i$ , tem-se distribuição normal, usa-se o teste paramétrico t-Student para comparar médias de amostras emparelhadas.

Porém, se as diferenças  $d_i = X_i - Y_i$  não se distribuem normalmente, pode-se usar o teste de Wilcoxon sobre as diferenças, desde que estas tenham um comportamento contínuo e simétrico. Para Montgomery (2001), a estatística de teste é  $\min(T^+, T^-)$ , isto é, o valor mínimo da soma dos números de ordem associados aos valores positivos ou negativos de  $d_i - \delta_0$ . Neste caso, o teste de hipótese é:

$$\begin{aligned} H_0: \mu_d &= \delta_0 \\ H_1: \mu_d &\neq \delta_0 \end{aligned} \quad (Eq.6)$$

Em que  $\mu_d$  é a média das diferenças  $d_i = X_i - Y_i$

O teste de Wilcoxon foi aprimorado por Mann-Whitney e passou a ser chamado de “teste Mann-Whitney” (M-W-W), o qual é não paramétrico alternativo ao teste t-Student para comparar as médias de duas amostras independentes. McClave (2000) alega que o único pressuposto exigido para a aplicação do teste M-W-W é que as duas amostras sejam independentes e aleatórias e que as variáveis em análise sejam numéricas ou ordinais. A estatística de teste não paramétrico M-W-W também é chamado de “teste U”, a qual é calculada da seguinte forma: as observações das duas amostras são combinadas numa única variável de tamanho  $N_1 + N_2$ , sendo identificadas as respectivas providências; o conjunto de observações assim constituído pela junção das duas amostras é ordenado por ordem crescente, atribuindo o número de ordem 1 à observação menor e o número de ordem  $N_1 + N_2$  à observação maior. Caso haja empates, a cada uma das observações empatadas é atribuído o número de ordem médio que essas observações teriam se não tivessem empatadas; em seguida, calculam-se as somas dos números de ordem das observações de cada amostra:

$W_1$ : soma dos números de ordem das observações da amostra 1;

$W_2$ : soma dos números de ordem das observações da amostra 2;

Calculam-se as quantidades:

$$U_1 = N_1 \cdot N_2 + \frac{N_2 \cdot (N_2 + 1)}{2} - W_2 \quad (Eq.7)$$

$$U_2 = N_1 \cdot N_2 + \frac{N_1 \cdot (N_1 + 1)}{2} - W_1 \quad (Eq.8)$$

Dessa maneira, a estatística de teste é definida como:

$$U = \min(U_1, U_2) \quad (Eq.9)$$

A hipótese nula ocorre quando as duas amostras têm a mesma distribuição. Nesse caso, a média e a mediana são iguais. Se a distribuição for diferente, a hipótese nula deverá ser rejeitada e aceitar a hipótese alternativa. O programa de software SPSS utiliza a estatística  $U = \min(U_1, U_2)$ , descrita anteriormente. Este teste foi utilizado neste trabalho quando se comparou o IDO das linhas alimentadoras e troncais antes da implantação do BRT e depois.

O teste de Kruskal-Wallis (KW) é uma extensão do teste de Mann-Whitney. Para Johnson (1999), trata-se de um teste não paramétrico utilizado para comparar três ou mais populações. Ele é usado para testar a hipótese nula de que todas as populações possuem funções de distribuições iguais contra a hipótese alternativa de que ao menos duas das populações possuem funções de distribuição diferentes. O teste Kruskal-Wallis não coloca nenhuma restrição quanto à comparação das variâncias. Ou seja, não é premissa o fato de as variâncias das populações em confronto serem independentes e normalmente distribuídas. O teste Kruskal-Wallis foi utilizado neste trabalho para comparar o índice de desempenho operacional (IDO) antes e após a implantação do sistema BRT em Belo Horizonte.

Ainda de acordo com Maroco (2010), a fórmula da Correlação de Spearman (Eq.3), apresenta a seguinte estrutura:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{(n^3 - n)} \quad (Eq.10)$$

Em que:

$d_i$  = a diferença entre cada posto de valor correspondentes de x e y, e

$n$  = o número dos pares dos valores.

A análise dos dados constatou um equilíbrio entre o arcabouço teórico e os dados empiricamente obtidos, de modo a permitir que os resultados da pesquisa fossem reais e

significativos. Goode e Hatt (1969), citados por Gil (1999), enfatizam a importância da teoria para o estabelecimento de generalizações empíricas e para os sistemas de relações entre proposições condizentes com análises qualitativas. A fim de atender a este quesito, este trabalho abordou análises quantitativas, propiciando que os dados fossem submetidos à análise estatística. Segundo Oppenheim apud Roesch (1996, p. 142), a análise estatística permite calcular médias, correlações e várias formas de análise multivariada, como regressão múltipla e análise fatorial.

Por fim, quanto à análise de dados, segundo Chagas (2014), outro parâmetro de satisfação dos usuários está relacionado à aglomeração de passageiros na estação. Por isso, o questionário citado anteriormente sofreu alterações, de forma a atualizá-lo com a situação do transporte público de Belo Horizonte após a implantação do sistema BRT. Nessa mudança, realizou-se a avaliação pelos usuários dos equipamentos da Estação São Gabriel e do desempenho do sistema BRT, que não é considerada no IDO. Neste procedimento avaliativo, consideraram-se o tempo de viagem casa-trabalho, o tempo de viagem trabalho-casa e a modicidade tarifária.

### **3.6 Delimitação da pesquisa**

Sobre delimitação da pesquisa, ressaltam-se dois pontos principais: Primeiro, a pesquisa limita-se ao sistema BRT de Belo Horizonte na Estação São Gabriel e que utiliza linhas troncais que passam pelo corredor da Av. Cristiano Machado, não abrangendo, assim, as características de tempo de percurso, níveis de conforto, acessibilidade, pontualidade, limpeza e ocupação das outras estações de Belo Horizonte nem as características dos troncais que circulam pelos outros corredores da capital. Segundo, as pesquisas de comparação dos indicadores de desempenho operacional entre as capitais das regiões Sul e Sudeste do Brasil tiveram como delimitação o tipo de indicador e sua aplicabilidade, não abordando indicadores existentes em outras cidades fora dessa área geográfica, determinada pela disponibilidade financeira e de tempo para mais visitas técnicas, haja vista que as características dos indicadores, como componentes e aplicações, não estavam disponíveis na internet ou nos contratos de concessão do transporte público dessas cidades.

## **4. ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA BRT EM OUTRAS CAPITAIS**

Para a realização das entrevistas com os gestores de organizações que gerenciam o transporte urbano de algumas capitais do Brasil, adotaram-se os seguintes procedimentos: verificou-se os órgãos gestores das capitais das regiões do sul e sudeste do Brasil; definidas as organizações, pesquisou-se o telefone de contato com cada um de seus respectivos gestores; as entrevistas foram agendadas. Optou-se por realizar entrevistas a partir de um roteiro semiestruturado, para que ambas as partes pudessem acrescentar alguma ideia ou opinião que não havia sido programada. A duração de cada entrevista foi de aproximadamente uma hora.

As entrevistas foram gravadas para posterior transcrição e apresentação de alguns Itens destacados pelos gestores em relação ao serviço prestado pela empresa em que trabalha ou sua opinião sobre a existência de indicadores de desempenho operacional das empresas prestadoras do serviço de transporte público do município. As perguntas abrangeram, por exemplo, como é feito o controle pelo órgão gestor, se existe indicadores de desempenho operacional por parte das empresas prestadoras do serviço e se esses indicadores influenciam a remuneração dessas empresas. Com relação a essas entrevistas, alguns tópicos foram pontuados na seção dos Resultados.

### **4.1 Município de Belo Horizonte**

A cidade tem uma população aproximada de 2.500.000 habitantes, de acordo com dados do censo IBGE/2015. O entrevistado foi o superintendente da Diretoria de Transportes Públicos da Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte S/A – BHTRANS, segundo ele, a cidade é servida por cerca de 3000 ônibus, distribuídos em quatro consórcios. Cada consórcio atua em uma área de Belo Horizonte e, geralmente, possui, em média, 12 empresas de ônibus que compartilham essa área.

O índice de desempenho operacional (IDO) é utilizado para medir o desempenho das empresas de transporte urbano do município é obtido a partir da média ponderada de sete índices parciais: índice de cumprimento da programação (ICP); índice de pontualidade das viagens (IPV); índice de conforto das viagens (ICV); índice de confiabilidade mecânica (ICM); índice de segurança das viagens (ISV); índice de infração regulamentar (IIR); índice de reclamações dos usuários (IRU).

O IDO é obtido pelo somatório desses índices considerando seus respectivos pesos de acordo com a sua importância para a operação do sistema. Atualmente, após a medição do IDO, é feito um *ranking* entre as empresas que compartilham a área geográfica da Capital, operada pela concessionária a qual pertencem. Assim, caso seja necessária a criação de outra linha de ônibus devido a um novo conjunto habitacional, o IDO irá indicar qual será a empresa operadora dessa nova linha.

$$IDO = 0,25 ICP + 0,15 IPV + 0,20 ICV + 0,15 ICM + 0,10 ISV + 0,10 IIR + 0,05 IRU$$

É importante destacar que há interesse do órgão gestor de utilizar o IDO como ferramenta para o cálculo da remuneração das empresas. Porém, para que isso ocorra, é necessário que haja um aditivo ao Contrato de Concessão do município, uma vez que ele não pode ser alterado unilateralmente pelo órgão gestor para esse caso específico. O atual contrato de gestão é regido pelo Edital 131/2008. A cláusula 19 do referido contrato reza que só haverá revisão do contrato no caso em que as ocorrências previstas na cláusula 19.1 resultem na variação do fluxo de caixa projetado para o empreendimento, de modo a reduzir ou majorar a taxa de retorno de investimento (TIR) declarada pela concessionária em sua proposta comercial. O controle da qualidade do serviço de transporte com a finalidade de aprimoramento ocorre no momento em que se alcança o equilíbrio entre a satisfação dos interesses dos usuários, das operadoras e dos órgãos gestores (Ramos, 2013)

## 4.2 Município do Rio de Janeiro

A cidade tem uma população aproximada de 6.500.000 habitantes, de acordo com dados do censo IBGE/2015. Foram entrevistadas a gerente de qualidade da Federação das Empresas de Transporte de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro (FETRANSPOR) e a especialista em estudos econômicos das Empresas de Ônibus da Cidade do Rio de Janeiro (RIO ÔNIBUS). Segundo elas, a cidade é servida por cerca de 8.500 ônibus dividida em quatro consórcios. Cada consórcio atua em uma área e, geralmente, transportam 1.000.000 usuários diariamente.

O município do Rio de Janeiro não possui indicadores de desempenho operacional das empresas operadoras previstos no contrato de concessão. Os indicadores trabalhados pelo município são referentes à demanda de viagens, quilômetros cobertos, gratuidades, passageiros transportados e resultados financeiros. Esses indicadores estão no portal de transparência da

mobilidade do site da prefeitura do Rio de Janeiro. O contrato de concessão em vigor é decorrente do Edital de Concorrência 010/2010. A cláusula décima primeira deste contrato prevê revisão contratual em caso de eventos ocorridos no Item 11.3 que resultem em variação no fluxo de caixa projetado do empreendimento, de modo a reduzir ou majorar a taxa de retorno de investimento (TIR) declarada pela concessionária em sua proposta comercial.

Em suma, não há previsão no contrato de existência de indicadores de desempenho operacionais das empresas operadoras do transporte público por ônibus no município do Rio de Janeiro que influenciem na remuneração das empresas. Portanto, as falhas ocorridas na operação, como descumprimento do quadro de horário, falhas no leiaute interno e no externo dos ônibus, reclamações dos usuários, etc; são punidas mediante multas específicas ocasionadas pela fiscalização. Não há metas definidas, e as concessionárias são remuneradas pelo realizado.

A FETRANSPOR possui indicadores operacionais que avaliam o desempenho das empresas operadoras, tais como: índice de reclamação dos clientes, índice de acessibilidade física da frota, níveis de emissão de  $CO_2$  por passageiro, índice de empregados que sofreram acidentes de trabalho, índice de cumprimento da programação da frota, índice de pontualidade da partida, taxa de cumprimento das manutenções preventivas e índice de assaltos a ônibus. Porém, como a FETRANSPOR é a federação das empresas de transporte por passageiros do estado do Rio de Janeiro, não há vínculo desses indicadores com a remuneração das empresas, por não haver reconhecimento do órgão de gestão oficial. Esses indicadores são utilizados apenas para conhecimento e troca de informações entre as empresas operadoras do sistema. Não há caráter punitivo no caso de o indicador ser insuficiente por parte das empresas operadoras.

### **4.3 Município de São Paulo**

A cidade tem uma população aproximada de 12.000.000 habitantes e de cerca de 20.000.000 na região metropolitana, de acordo com dados do censo IBGE/2015. Foram entrevistados o gerente de qualidade da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S/A (EMTU) e o escritor e pesquisador da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP). Segundo eles a cidade é servida por cerca de 41.000 ônibus, distribuídos em oito consórcios.

Conforme o Contrato EMTU/SP 032/2006, as concessões dos serviços de transporte intermunicipal por ônibus na Região Metropolitana de São Paulo representam expressiva evolução nas relações contratuais entre o Poder Concedente e os prestadores de serviços, se considerados os

procedimentos historicamente observados. Visando à necessidade de controle, a EMTU/SP, no seu papel de gestora do transporte público intermunicipal, desenvolveu, ao longo dos últimos anos, uma ferramenta de avaliação da qualidade dos serviços de transporte baseada em indicadores de desempenho.

O índice de qualidade do transporte (IQT) é formado por quatro índices parciais: índice de qualidade da frota (IQF), índice de qualidade da operação (IQO), índice de qualidade econômico-financeira (IQE) e índice de qualidade da satisfação do cliente (IQC). Além disso, ao longo da execução do contrato de concessão, a EMTU poderá acrescentar ao IQT o índice de qualidade social (IQS). Este último objetivará aferir a qualidade das relações da concessionária com a comunidade, com seus funcionários e com o meio ambiente. Os pesos de cada índice variam conforme a importância para a EMTU/SP.

$$IQT = 0,25 IQF + 0,30 IQO + 0,30 IQC + 0,15 IQE$$

A inovação trazida pela EMTU consiste no IQE, que objetiva avaliar o desempenho econômico-financeiro das concessionárias, de forma a preservar e regular a prestação do serviço. O sistema de transporte público urbano segue a metodologia de cálculo e controle desenvolvida e atualizada pelo Ministério dos Transportes, podendo os gestores locais introduzirem alguma especificidade (Oliveira, Silva e Souza, 2015). Os dados utilizados para a formação do IQE serão extraídos das demonstrações contábeis fornecidas pelas concessionárias, conforme estabelecido pela EMTU/SP. As informações serão ajustadas para determinado mês em função do nível de cobertura dos custos por empresa, calculado a partir das informações recebidas pela EMTU/SP, que engloba o consumo dos insumos necessários à produção do serviço como combustíveis, lubrificantes, rodagem, mão de obra, investimentos de frota, instalações e equipamentos, bem como os tributos incidentes, em confronto com a receita tarifária.

O processo de monitoração por indicadores definido pela EMTU/SP deve ser dinâmico, de maneira a acompanhar a evolução dos sistemas de transportes, suas transformações e suas adaptações, ao longo do tempo, com as necessidades urbanas e de mercado. Assim, a metodologia apresentada pela EMTU/SP, inclusive os critérios de pontuação e ponderação poderá ser alteradas durante a execução dos futuros contratos de concessão. Caberá à EMTU/SP a iniciativa de rever a metodologia vigente, elaborando, quando entender oportunos, os estudos e propostas para ajustes metodológicos, podendo inicia-los a partir de sugestões tecnicamente fundamentadas encaminhadas

por uma ou mais concessionárias. As propostas deverão ser encaminhadas para análise da EMTU/SP cabendo a ela a decisão final quanto às alterações a serem introduzidas nos métodos de apuração e de cálculo dos índices.

Os resultados do IQT são verificados a cada ciclo completo de aplicação do método e apuração dos índices. As pontuações obtidas pelas concessionárias em cada um dos índices parciais e no IQT serão classificadas, delas sendo extraídos os valores dos desvios-padrão de cada uma das séries de notas, segundo a fórmula:

$$Dp_{IQi} = \sqrt{\left[ \sum (PIQ_i^2) / N \right] - Mp_{IQi}^2}$$

Em que:

$Dp_{IQi}$  = Desvio padrão relativo à pontuação do índice de qualidade 'i'.

$PIQ_i$  = Pontuações obtidas pelas concessionárias no índice de qualidade 'i'.

N = Número de concessionárias pontuadas.

$Mp$  = Pontuação média do conjunto das concessionárias no índice de qualidade 'i'. Nos casos dos índices parciais IQF, IQO e IQC, a pontuação média é extraída dos dados totais apurados em cada índice. Nos casos do IQE e do IQT a pontuação média será obtida pela aritmética das pontuações das Concessionárias.

Define-se como “Nota mínima de suficiência” a pontuação, em qualquer um dos índices parciais ou do IQT, abaixo da qual o desempenho de uma concessionária será considerado insuficiente, obrigando-a a ações de cunho corretivo. Isso significa que, caso uma concessionária, num ciclo do IQT, alcance, em qualquer um dos índices, pontuação inferior à nota de suficiência mínima, ela estará obrigada a planejar, programar e implantar medidas para a recuperação de seu desempenho, no respectivo índice, no ciclo seguinte do IQT. Em cada um dos índices parciais e no IQT, a nota mínima de suficiência será calculada pela fórmula:

$$PMin_{IQi} = Mp - Dp_{IQi}$$

Em que:

$PMin_{IQi}$  = Pontuação mínima considerada suficiente para o índice de qualidade 'i'.

$Mp_{IQi}$  = Média aritmética das pontuações obtidas pelas concessionárias no índice de qualidade 'i'.

$Dp_{IQi}$  = Desvio padrão relativo à pontuação do índice de qualidade 'i'.

A concessionária com desempenho insuficiente em um ou mais dos índices num ciclo do IQT, conforme definido pela nota mínima de suficiência, estará obrigada a apresentar à EMTU/SP

um programa de recuperação do seu desempenho, o qual deverá abranger, para cada um dos índices em que a concessionária teve seu desempenho identificado como não satisfatório, as seguintes ações: estratégia a ser adotada, dedicada a recuperar a suficiência de seu desempenho; descrição detalhada das ações que comporão a estratégia proposta; programação de implantação das ações; recursos envolvidos; e metas de desempenho estabelecidas ao final da implantação do plano.

Tanto a estratégia quanto as ações a serem desenvolvidas devem dizer respeito unicamente a ações providas pela concessionária, não sendo aceitas ações a cargo da EMTU/SP, do governo do estado de São Paulo ou de terceiros. O programa deverá ser encaminhado à EMTU/SP, no prazo de 45 (quarenta e cinco) dias contados a partir da divulgação dos resultados do ciclo do IQT. A EMTU/SP deverá, no prazo de 30 (trinta) dias, manifestar-se sobre a adequação das medidas propostas, podendo recusar a proposta ou simplesmente emitir opiniões e fazer sugestões. O programa de recuperação será de responsabilidade exclusiva da concessionária, a quem caberá arcar com os recursos necessários a sua implementação, assim como com os resultados de sua implementação.

Terá seu desempenho considerado como insuficiente contumaz a concessionária que obtiver pontuação insuficiente em um ou mais dos índices do IQT em dois ciclos seguidos ou em quatro ciclos alternados. Nestes casos, a EMTU/SP, a seu critério, poderá penalizar a concessionária e ou exigir que cumpra o Programa de Recuperação Assistida, que deverá ser aprovado e acompanhado pela EMTU/SP. De outro lado, as concessionárias mais bem classificadas em cada ciclo completo poderão, a critério da EMTU/SP, receber algum tipo de premiação.

#### **4.4 Município de Vitória**

A cidade tem uma população aproximada de 900.000 habitantes. Já a região metropolitana tem uma população de 1.900.000 de habitantes, de acordo com dados do censo IBGE/2015. Foram entrevistados a gerente de planejamento do sistema de transportes, ligado a Secretaria de Transportes e Infraestrutura Urbana da Prefeitura de Vitória e o gerente de Estudos Econômicos da Companhia de Transportes Urbanos da Grande Vitória (CETURB), segundo eles, a cidade é servida por cerca de 1.700 ônibus, distribuídos dois consórcios, que dividem 11 empresas operadoras.

Conforme Edital 02/2014 do Governo do Espírito Santo, o sistema de transporte coletivo da grande Vitória (TRANSCOL) possui um controle da qualidade dos serviços de transporte público por ônibus, cujos objetivos são: apurar, por meio de indicadores, o grau de qualidade do serviço de

transporte coletivo, permitindo a orientação de ações operacionais e de planejamento para a superação das principais deficiências observadas; apurar o desempenho das concessionárias em cada período, mediante a transformação dos valores obtidos dos vários indicadores em uma nota de referência, de fácil identificação e acompanhamento; e servir de processo e parâmetro para a avaliação da qualidade do serviço e para a priorização da melhoria contínua dos serviços.

O sistema está baseado em um conjunto de indicadores que expressam aspectos operacionais, descritos a seguir: indicador 1 grau de variação dos intervalos nos pontos terminais (avalia o cumprimento da programação); indicador 2 grau de falhas de veículo em operação; indicador 3 grau de cumprimento de viagens (avalia a pontualidade das viagens); indicador 4 grau de reclamações dos usuários sobre os serviços; indicador 5 pesquisa de opinião dos usuários; indicador 6 grau de ocorrência de acidentes de trânsito; indicador 7 grau de reprovação de veículos em vistorias programadas pelo Poder Concedente; e o indicador 8 controle de emissão de fumaça.

Para a composição do índice de qualidade geral, os vários indicadores serão comparados com os valores fixados, que representarão o padrão de referência de qualidade que a CETURB estabelece para o serviço. Os valores de cada indicador serão transformados em uma nota de 0 a 100, em função da sua variação em relação ao padrão de referência, expresso por meio de valores mínimos e máximos. Para a apuração dos indicadores e do índice geral, utiliza-se a mesma fórmula (exceto para o indicador 3 – grau de cumprimento de viagens; indicador 5 – pesquisa de opinião e o indicador 8 – emissão de fumaça). A expressão geral é a seguinte:

$$N_{ij} = 100 \frac{(V_{máxj} - V_{medj})}{(V_{máxj} - V_{minj})}$$

Em que:

$N_{ij}$  = Nota atribuída ao indicador j

$V_{máxj}$  = Valor máximo atribuído ao indicador j

$V_{minj}$  = Valor mínimo atribuído ao indicador j

$V_{medj}$  = valor apurado do indicador j

No caso do indicador 3 (grau de cumprimento de viagens), esta equação assume a seguinte expressão:

$$N_{ij} = 100 \frac{(V_{medj} - V_{minj})}{(V_{máxj} - V_{minj})}$$

As notas dos indicadores 5 e 8 consistem em médias globais obtidas da pesquisa com usuários (indicador 5) e resultados de vistorias programadas (indicador 8). No caso dos indicadores 5 e 8, médias superiores a 9 correspondem à pontuação máxima, enquanto notas inferiores a 5 (indicador 5 – pesquisa de opinião) e 2 (indicador 8 – emissão de fumaça) correspondem à nota 0. Entre os intervalos, as notas são aquelas calculadas.

O índice de qualidade geral do serviço de transporte coletivo será calculado por meio da ponderação da nota de cada indicador por pesos relativos que reflitam a importância relativa de cada atributo considerado. Assim, o cálculo do índice de qualidade do serviço básico para cada Concessionário é definido por:

$$IQT_k = \sum_{j=1}^{10} N_{ij} \times P_{esoj}$$

Em que:

$IQT_k$  = índice de qualidade do serviço de transporte no período  $k$ , que será apurado mensalmente;

$N_{ij}$  = indicador de qualidade  $j$ , conforme relacionado anteriormente;

Peso  $j$  = peso do indicador  $j$  na composição final do IQT.

A metodologia de implantação do IQT prevê sua divulgação para o público a cada seis meses, indicando o índice para cada concessionária. A satisfação dos usuários deve ser o principal objetivo das ações executadas pelos órgãos gestores (Couto, 2011). O cálculo do IQT será mensal e analisada a média alcançada em cada semestre. As metas da concessão preveem que nos quatro semestres de operação o IQT não poderá ser inferior a 80%; que a partir do quinto semestre de operação até o nono semestre, não será admitido IQT inferior a 85%; e que a partir do 10º semestre de operação até o encerramento do período de concessão não serão admitidos IQTs inferiores a 90%. Se isso ocorrer, ficará a concessionária sujeita as seguintes penalidades:

1 – Redução percentual do preço/km definido em sua proposta financeira e posteriores atualizações, de acordo com o quadro a seguir:

<b>Nota Mínima de 90%</b>	
<b>Faixas</b>	<b>% de redução do preço/km</b>
Nota $\geq$ 90	0,0%
$85 \leq$ Nota $<$ 90	1,0%
$80 \leq$ Nota $<$ 85	2,0%
$75 \leq$ Nota $<$ 80	3,0%
$70 \leq$ Nota $<$ 75	4,0%
$65 \leq$ Nota $<$ 70	5,0%
$60 \leq$ Nota $<$ 65	6,0%
Nota $<$ 60	7,0%

Fonte: Sistema de controle de qualidade do serviço – TRANSCOL/ES

2 – Concomitante à aplicação da penalidade descrita no Item 1, a concessionária deverá passar por uma auditoria técnico-operacional para análise e revisão de seus procedimentos operacionais. Caso haja duas reincidências durante este período, será instaurado processo administrativo de aplicação da penalidade de caducidade da concessão, nos termos do artigo 38, da Lei 8987/95, podendo culminar na abertura de novo procedimento licitatório para operação dos serviços.

#### **4.5 Município de Curitiba**

A cidade tem uma população aproximada de 1.750.000 habitantes, de acordo com dados do censo IBGE/2015. Foi entrevistada a gerente de Relações Institucionais da Urbanização de Curitiba S/A (URBS). Segundo ela, a cidade é servida por cerca de 1.600 ônibus, distribuídos em três consórcios que dividem 11 empresas operadoras.

Conforme Edital 084/2010 da Prefeitura de Curitiba, o sistema de transporte coletivo da capital possui um controle da qualidade dos serviços de transporte público por ônibus, o qual tem os seguintes objetivos: apurar por meio de indicadores, o grau de qualidade do serviço de transporte coletivo, permitindo a orientação de ações operacionais e de planejamento para a superação das principais deficiências observadas; apurar o desempenho das concessionárias em cada período, mediante a transformação dos valores obtidos dos vários indicadores em uma nota de referência, de fácil identificação e acompanhamento; e servir de processo e parâmetro para a avaliação da qualidade do serviço e para a priorização da melhoria contínua dos serviços.

Os indicadores de qualidade utilizados pela Prefeitura de Curitiba são:

## 1 – Índice de cumprimento de viagens nas faixas horárias programadas.

Este índice diz respeito ao cumprimento da programação. Os dados das viagens realizadas são obtidos do sistema de bilhetagem eletrônica (SBE) associados ao sistema de posicionamento global (GPS), sendo comparado o número de viagens programadas a cada hora com o número de viagens realizadas, considerando cada ponto de controle os definidos nas tabelas horárias, independente do sentido da linha. Na verificação do cumprimento de viagens em cada faixa horária, as viagens excedidas em faixas horárias posteriores em função de atrasos na hora anterior são desconsideradas.

Por meio de um sistema informatizado, obteve-se o número de viagens não realizadas em cada hora de operação, com uma tolerância de atraso máximo de 5 minutos para saída do ponto de regulagem. Para o primeiro ano de operação, a partir dos levantamentos amostrais realizados por meio dos relatórios de fiscalização do transporte coletivo, foram definidas metas que variam de 85% a 97% do programado, por categoria de serviço (expresso, linha direta, troncal, interbairros, alimentador, convencional e circular); por faixa (pico da manhã, pico da tarde e entre picos) e por tipo de dia (útil, sábados, domingos e feriados). Sendo 21 metas nos dias úteis e 7 metas nos sábados, domingos e feriados.

Durante o mês, o não cumprimento de quatro metas em qualquer dos 28 Itens definidos na programação implicará a obrigação de repasse ao o Fundo de Urbanização de Curitiba (FUC) de 0,6% da remuneração da contratada. Para cada índice não atendido a contratada deverá formalizar as providências a serem encaminhadas. Anualmente, será aferido este indicador, com o mesmo princípio, e este deverá estar dentro do patamar estabelecido como condições mínimas de qualidade exigida.

## 2 – Índice de satisfação dos usuários quanto ao estado dos veículos e conduta dos operadores.

Para este índice será utilizado como parâmetro o percentual máximo do número médio mensal de reclamações recebidas referentes ao transporte coletivo, fonte 156 (relatório mensal de reclamações recebidas), confrontando com o somatório do número de operadores e ativos das contratadas no mês de referência. A avaliação da qualidade dos serviços de transporte urbano por ônibus pela pesquisa de opinião e os canais de recebimento de reclamações, sugestões e informações devem ser parte integrante e estruturante de todos os sistemas de transporte, tendo papel fundamental nas ações de planejamento, operação, fiscalização e revisão, quando assim demandarem os usuários (Couto, 2011).

Durante o mês, o não cumprimento da meta implicará na obrigação de repasse para o FUC de 0,6% da remuneração da contratada. Fica estabelecida como meta de melhoria, a redução de 10% do indicador calculado, fixando para o primeiro ano de operação o indicador de 6,00% para este índice. Anualmente será aferido este indicador, com o mesmo princípio, e este deverá estar dentro do patamar estabelecido como condições mínimas de qualidade exigida.

### 3 – Índice de interrupção de viagens por falhas de veículos em operação.

Para avaliação desse índice será utilizado como parâmetro o percentual máximo do número médio mensal referente à somatória dos motivos de supressão de horário previsto pela URBS, devido a problemas no veículo verificados pela fiscalização, confrontando com a frota operante, do mês de referência. Durante o mês, o não cumprimento da meta implicará na obrigação de repasse para o Fundo de Urbanização de Curitiba (FUC) de 0,6% da remuneração da contratada. Fica estabelecida como meta de melhoria, a redução de 10% do indicador calculado, fixando para o primeiro ano de operação o indicador de 24% para este índice. Anualmente será aferido este indicador, com o mesmo princípio, e este deverá estar dentro do patamar estabelecido como condições mínimas de qualidade exigida.

### 4 - Índice de liberação de selo de vistoria.

Para esse índice é utilizado como parâmetro o percentual máximo do número médio mensal de veículos vistoriados, confrontado com média mensal de veículos reprovados. Durante o mês, o não cumprimento da meta implicará na obrigação de repasse para o Fundo de Urbanização de Curitiba (FUC) de 0,6% da remuneração da contratada. Fica estabelecida como meta de melhoria, a redução de 10% do indicador calculado, fixando para o primeiro ano de operação o indicador de 10,06% para este índice. Anualmente será aferido este indicador, com o mesmo princípio, e este deverá estar dentro do patamar estabelecido como condições mínimas de qualidade exigida.

### 5 – Índice de autuações.

Para esse índice é utilizado como parâmetro o percentual máximo do número médio mensal do total de autos de infração emitidos pela fiscalização, confrontando com o total da frota operante, do mês de referência. Durante o mês, o não cumprimento da meta implicará na obrigação de repasse para o Fundo de Urbanização de Curitiba (FUC) de 0,6% da remuneração da contratada. Fica estabelecida como meta de melhoria, a redução de 10% do indicador calculado, fixando para o

primeiro ano de operação o indicador de 39,04% para este índice. Anualmente será aferido este indicador, com o mesmo princípio, e este deverá estar dentro do patamar estabelecido como condições mínimas de qualidade exigida.

## **4.6 Município de Florianópolis**

A cidade tem uma população aproximada de 450.000 habitantes, de acordo com dados do censo IBGE/2015. Foi entrevistado o diretor de planejamento da Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana da Prefeitura de Florianópolis, segundo ele, a cidade é servida por cerca de 470 ônibus com um consórcio que se divide em cinco empresas operadoras.

Conforme Edital 607/2013 da Prefeitura de Florianópolis, o sistema de transporte coletivo da capital possui um controle da qualidade dos serviços de transporte público por ônibus. Este sistema de controle tem os seguintes objetivos: apurar, por meio de indicadores, o grau de qualidade, permitindo a orientação de ações operacionais para a superação das principais deficiências observadas; apurar o desempenho das concessionárias em cada período, mediante a transformação dos valores obtidos dos vários indicadores em uma nota de referência, de fácil identificação e acompanhamento; estimular a melhoria contínua dos serviços por parte da concessionária; e servir de processo e parâmetro para a avaliação da qualidade do serviço e para a gestão do contrato.

A relação dos indicadores apresentados neste Item possui caráter de orientação da metodologia, podendo receber adições ou supressões quando da elaboração da metodologia por parte da Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana. Segundo o NTU (2008), a qualidade dos serviços de transporte reflete a percepção do passageiro quanto ao desempenho do sistema de transporte público. Ela mede tanto a disponibilidade quanto o conforto e as facilidades oferecidas e depende, em grande parte, de decisões operacionais referentes a Itinerários, frequência, períodos do dia e características do serviço a ser oferecido. Os indicadores utilizados pelo município de Florianópolis são:

1 – Índice de falhas de veículos em operação.

A forma de cálculo é por meio do quociente da quantidade de quebras de veículos na via pública pela frota empenhada no período medido, assim calculado como a média da frota utilizada. A metodologia para o cálculo deste indicador por concessionária é por meio da apropriação mensal da quantidade de veículos utilizados na operação, independente do horário. Calcula-se a média da

frota por dia. Totalizando a quantidade de paralisações de operação de veículos (quebras) ocorridas, o valor é dividido pela frota média.

## 2 – Índice de cumprimento das viagens programadas.

A forma de cálculo é por meio do quociente da quantidade de viagens realizadas pela quantidade de viagens programadas nos quadros de horários. Para o cálculo deste indicador, usa-se o seguinte procedimento: para cada linha será totalizada, por período, a quantidade de viagens realizadas; com base nesse valor, será calculado o número de viagens realizadas, mediante comparação com as viagens programadas; tomando os dois valores (viagens realizadas e viagens programadas), será calculado o grau de cumprimento por período; considerando o peso de cada período, será calculado o grau de cumprimento médio ponderado; e com base nos valores de cada linha e dia, será calculado o grau de cumprimento da concessionária, considerando o peso de cada dia tipo. Este índice utiliza como fonte o processamento de dados obtidos nos controles do sistema de bilhetagem eletrônica.

## 3 – Índice de aprovação da frota em vistorias programadas.

O cálculo é feito por meio do quociente de veículos reprovados nas vistorias realizadas pela Secretaria, pelo total de veículos vistoriados. Para isso, a Secretaria programará com a concessionária, sempre que achar necessário, vistoria completa dos veículos (chassi e carroceria). Nesta vistoria, serão avaliados quantos veículos apresentam falhas em Itens de segurança (por exemplo, feixe de mola trincado). Tais veículos serão considerados reprovados. Esse índice abrange todos os veículos da frota. Tem como fonte de informação as vistorias programadas e a unidade de medida é Notificações / veículo.

## 4 – Índice de irregularidade na atuação dos operadores.

O cálculo deste índice é por meio do quociente da quantidade de notificações emitidas por problemas com operadores (motoristas, cobradores e demais colaboradores de apoio operacional) e do total de veículos fiscalizados em rotinas de fiscalização. A Secretaria realizará processos de fiscalização corrente em locais como terminais, pontos finais de linha, a bordo dos veículos ou na via pública, de forma amostral, isto é em alguns dias e períodos. A abrangência deste índice ocorre em função da programação de fiscalização. A fonte são os relatórios da fiscalização e a unidade são Notificações / veículos.

#### 5 – Índice de reclamações dos usuários sobre os serviços.

O cálculo deste indicador é por meio do quociente da somatória das reclamações de usuários no período analisado pela quantidade de passageiros transportados no mesmo período. A Secretaria obterá, a partir dos dados enviados pelo Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC) e dos seus próprios registros, as reclamações dos usuários sobre os serviços. A partir desta relação, fará uma classificação, eliminando as reclamações que não sejam de responsabilidade da concessionária, como: ponto de parada, trajeto, lombadas e congestionamento. A partir desta nova lista, totalizará as reclamações e calculará o índice, dividindo a quantidade de reclamações pela quantidade de passageiros transportados no mês, multiplicando o resultado final por 100.000. A abrangência desse indicador é a totalidade das reclamações. A fonte é o SAC e a unidade é Reclamações / 100.000.

#### 6 – Índice de ocorrência de acidentes / incidentes de trânsito.

O cálculo deste índice é por meio do quociente da quantidade de acidentes e/ou incidentes com ou sem vítimas que tenham sido, comprovadamente, causados pelo motorista ou por condições mecânicas dos veículos, pela frota operacional no período, considerada como a quantidade máxima de veículos em operação em cada um dos dias do período analisado. Para o cálculo deste indicador, segue-se o seguinte procedimento: serão analisados os registros de ocorrências, totalizando os acidentes e incidentes comprovadamente causados pelos motoristas ou pelo estado do veículo; será calculado o total de veículos que operam no mês; e o grau de acidentes de trânsito será a quantidade de acidentes/incidentes pela frota operada. A fonte desse indicador são os boletins de ocorrência e a unidade são acidentes / veículo.

O cálculo do indicador global levará em consideração que cada indicador é calculado de acordo com uma unidade própria e várias vezes diferentes entre si. Será empregada uma metodologia que uniformiza os valores segundo um padrão de referência (meta), que representará o padrão de referência de qualidade estabelecido pelo município de Florianópolis.

Como exemplo, poder-se-á definir como padrão de referência para o cumprimento de viagens uma meta de 98%, e para as reclamações dos usuários uma meta de 3 reclamações para cada cem mil passageiros transportados.

A partir desta referência, os valores de cada indicador serão transformados em uma nota de 0 a 100 em função de sua variação em relação ao padrão de referência, expresso por meio de valores mínimos e máximos de cada indicador. Obtidas as notas de cada indicador, será calculado o

índice final por meio da soma ponderada da nota de cada indicador de qualidade por pesos relativos de cada atributo, por meio da seguinte fórmula:

$$IQSB_K = IQS_1 \times P_1 + IQS_2 \times P_2 + IQS_3 \times P_3 + IQS_4 \times P_4 + IQS_5 \times P_5 + IQS_6 \times P_6$$

Em que:

$IQSB_K$  = índice de qualidade do serviço público de transporte coletivo urbano de passageiros no período k;

$IQS_j$  = indicador de qualidade de cada atributo analisado, conforme relacionado anteriormente;

$P_j$  = peso do indicador na composição final do IQSB.

A Secretaria promoverá a implantação do sistema de controle da qualidade do serviço em um prazo máximo de 180 dias a partir da assinatura do contrato de concessão. Neste período, será editado um manual de aplicação da metodologia e definidos os valores de referência para os indicadores e os pesos a serem considerados na apuração do índice de qualidade do sistema. Para a fixação dos métodos e dos pesos, a secretaria ouvirá a concessionária e os usuários e procederá a consultas a outros órgãos gestores que implementaram metodologias similares. A avaliação do serviço concedido será realizada por meio do cálculo dos indicadores de modo permanente, de acordo com a periodicidade de apuração do indicador. Assim, há indicadores que poderão ser mensais, outros semestrais ou anuais.

Ao longo dos primeiros 180 dias de aplicação do sistema, admite-se que alguns indicadores não venham a ser calculados, em razão da adaptação dos procedimentos de trabalho internos da Secretaria e da concessionária no fornecimento das informações. Após a implantação definitiva, a Secretaria elaborará, semestralmente ou anualmente, um relatório de avaliação da qualidade, contendo os resultados da apuração dos indicadores, cuja síntese deverá ser tornada pública, mediante os meios de divulgação usualmente empregados pelo município de Florianópolis. Tal relatório subsidiará uma avaliação global do serviço prestado e das medidas necessárias para a manutenção dos resultados obtidos, se positivo, ou de correção das deficiências observadas.

Quando algum indicador for insuficiente, a concessionária será notificada a apresentar um plano de ação para a melhoria da qualidade. Neste plano deverão estar indicadas as ações corretivas dos principais problemas identificados. A qualquer tempo será dada ciência à concessionária sobre a apuração dos indicadores, permitindo-lhe a sua manifestação formal sobre os valores obtidos pela Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana de Florianópolis.

## 4.7 Município de Porto Alegre

A cidade tem uma população aproximada de 1.700.000 habitantes, de acordo com dados do censo IBGE/2015. Foi entrevistada a coordenadora de Sistemas de Automação dos Transportes Públicos da Empresa Pública de Transportes e Circulação S/A (EPTC). Segundo elas, a cidade é servida por cerca de 1.700 ônibus, com três consórcios, que dividem 22 empresas operadoras.

Conforme Edital 1/2015 da Prefeitura de Porto Alegre, o sistema de transporte coletivo da capital possui um controle da qualidade dos serviços de transporte público por ônibus. Este sistema tem os seguintes objetivos: analisar, por meio de índices desempenho operacionais (IDOs), o grau de qualidade do serviço prestado, permitindo a orientação de ações operacionais e de planejamento para superação das principais deficiências observadas; medir o desempenho das concessionárias em cada período; e estimular a melhoria contínua dos serviços por parte da concessionária; e servir de processo e parâmetro para a avaliação da qualidade do serviço e para a gestão do contrato. Segundo (NTU, 2008), o desempenho é definido como qualquer fator, quantitativo ou qualitativo, usado para avaliar um aspecto particular do serviço de transporte público.

Para efeito de medição dos IDOs, são utilizados os seguintes instrumentos: para o índice de cumprimento de viagens, o sistema de ônibus monitorado automaticamente; para o índice de quebra o registro de quebras; para o índice de reprovação da vistoria, o cadastro de vistoria periódica; para o índice de acidentes o registro de ocorrências; para o índice de autuações o registro de autos de infração; e para o índice de reclamação de pessoal operacional / índice de reclamação de viagens o registro de reclamações dos canais de comunicação da Prefeitura de Porto Alegre e órgão gestor.

O órgão gestor estabelece metas e objetivos para cada índice de desempenho operacional (IDO) que compõe o sistema de avaliação da qualidade do serviço de transporte coletivo por ônibus de Porto Alegre. Os IDOs são medidos e calculados mensalmente. Aqueles que não forem medidos pelo órgão gestor no período avaliado serão considerados na avaliação como “meta cumprida”, para todas as concessionárias do sistema. Com a finalidade de manter uma regularidade no serviço prestado, a avaliação mensal de cada índice de desempenho operacional será obtido por meio do cálculo da média móvel da medição mensal dos três últimos meses, da seguinte forma:

$$IDO = \frac{Mm1 + Mm2 + Mm3}{3}$$

Em que:

Mm1 = Medição do mês 1

Mm2 = Medição do mês 2

Mm3 = Medição do mês 3

O valor do trimestral de cada índice de desempenho operacional (IDOT) será obtido por meio da média das três médias móveis obtidas no trimestre.

$$IDOT = \frac{IDO1 + IDO2 + IDO3}{3}$$

O valor anual de cada índice de desempenho operacional (IDOA) será igual à média dos 4 (quatro) últimos índices trimestrais.

$$IDOA = \frac{IDOT1 + IDOT2 + IDOT3 + IDOT4}{4}$$

Além dos IDOA's as concessionárias são avaliadas também em relação ao desempenho total anual (VDTA), em que deverão atingir 90% das metas trimestrais estabelecidas. Portanto, dos sete índices estabelecidos as concessionárias têm que ter aprovação de no mínimo seis índices. A EPTC irá apresentar trimestralmente as concessionárias o Relatório de Avaliação Trimestral dos índices de desempenho operacionais do sistema de transporte público coletivo por ônibus de Porto Alegre (RAT), o qual conterà a avaliação de cada IDO. No RAT, serão comparados os IDOT's, em cada trimestre com o valor de sua respectiva meta trimestral. Se o IDOT for inferior a sua meta trimestral, o índice será reprovado. Para cada índice reprovado a concessionária deverá apresentar um "Plano de Melhorias".

O Plano de Melhorias para cada IDO reprovado deverá ser entregue num prazo de 7 (sete) dias úteis, contados da apresentação do RAT com cronograma de execução / implantação. Caso a EPTC recuse o Plano de Melhorias apresentado, a empresa prestadora de serviço deverá elaborar um novo Plano de Melhorias, obedecendo ao prazo de sete dias úteis. Após a aprovação do Plano de Melhorias pela EPTC, a concessionária deverá executar o plano em questão. A EPTC realizará um relatório de avaliação anual dos índices de desempenho operacionais do sistema de transporte público por ônibus de Porto Alegre (RAA) dos IDO's e o VDTA, cujo objetivo é avaliar o desempenho alcançado pelo conjunto de IDO's. O RAA será divulgado para a população.

No caso de descumprimento do valor total anual (VTDA) no primeiro ano de operação, implicará a aplicação da penalidade de advertência por escrito por parte da EPTC. Nos anos seguintes, a concessionária que descumprir o VTDA terá descontada de sua remuneração, no ano seguinte a medição, o percentual de até 1,0%, da seguinte forma: de 2 a 3 índices reprovados 0,50% de desconto; de 4 a 5 índices reprovados 0,75% de desconto; e de 6 a 7 índices reprovados 1,0% de desconto. Os percentuais incidirão sobre a receita ajustada de cada concessionária. Caso ocorram por mais de três anos consecutivos ou nove anos alternados o não cumprimento do VDTA, poderá ensejar a rescisão do contrato de concessão, sem gerar quaisquer direitos à indenização. O Quadro 9 sintetiza os procedimentos adotados pelos municípios pesquisados em relação ao transporte urbano.

Quadro 9 – Comparativo entre as capitais estudadas

LOCALIDADE	ÓRGÃO GESTOR	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL DOS ÔNIBUS	COMPONENTES	APLICABILIDADE	OBSERVAÇÕES
BELO HORIZONTE - MG	BHTRANS *	SIM	ICP - Índice de Cumprimento da Programação IPV - índice de Pontualidade das Viagens ICV - Índice de Conforto das Viagens ICM - Índice de Confiabilidade Mecânica ISV - Índice de Segurança das Viagens IIR - Índice de Infração Regulamentar IRU - Índice de Reclamações dos Usuários	Premiação com novas linhas de operação à empresa com melhor Índice de Desempenho Operacional	Não há previsão de punição às Concessionárias em caso de insuficiência nos indicadores de desempenho operacional além de multa
RIO DE JANEIRO - RJ	RIO ÔNIBUS **	NÃO			Os sindicatos de empresas operadoras utilizam indicadores próprios como modelos para aprimorar o serviço das empresas
VITÓRIA - ES	CETURB ***	SIM	Grau de Variação dos Intervalos nos Pontos Terminais Grau de Falhas de Veículos em Operação Grau de Cumprimento de Viagens Grau de Reclamação dos Usuários Sobre os Serviços Pesquisa de Opinião dos Usuários Grau de Ocorrência de Acidentes de Trânsito Grau de Reprovação de Veic. em Vistorias Programadas Controle de Emissão de Fumaça	- Diminuição na remuneração das empresas operadoras - caducidade da Concessão quando o índice considerado insuficiente - auditoria técnico-operacional na empresa operadora	Existe preocupação com a questão ambiental com o controle de emissão de poluentes atmosféricos
SÃO PAULO - SP	EMTU ****	SIM	IQF - Índice de Qualidade da Frota IQO - Índice de Qualidade da Operação IQE - Índice de Qualidade Econômico Financeira IQC - índice de Qualidade da Satisfação do Cliente	- Apresentação, pela Concessionária, de plano de recuperação do índice considerado Insuficiente - Imposição de Programa de Recuperação Assistida - premiação às Concessionárias de melhor Índice de Qualidade de Transporte	Existe controle da saúde financeira das Concessionárias
CURITIBA - PR	URBS *****	SIM	Índice de Cumprimento de Viagens Programadas Índice de Satisfação dos Usuários Índice de Interrupção de Viagens Índice de Liberação de Selo de Vistoria Índice de Autuações	- Diminuição na remuneração das empresas operadoras - exigência de Formalização de providências a serem tomadas pela empresa operadora	Existe repasse de remuneração da concessionária por esta não alcançar metas, para o Fundo de Urbanização de Curitiba
FLORIANÓPOLIS - SC	SMMU*****	SIM	Índice de Falhas de Veículo em Operação Índice de Cumprimento das Viagens Programadas Índice de Aprovação da Frota em Vistorias Índice de Irregularidade na Atuação dos Operadores Índice de Reclamação de Usuários Índice de Ocorrência de Acidentes	- apresentação pela Concessionária com indicador insuficiente, de plano de ação para melhoria de qualidade	O resultado da apuração dos indicadores são divulgados oficialmente para conhecimento público
PORTO ALEGRE - RS	EPTC *****	SIM	Índice de Cumprimento de Viagem Índice de Quebra Índice de Reprovação da Vistoria Índice de Acidentes Índice de Autuações Índice de Reclamação de Pessoal e de Viagem	- Diminuição na remuneração das empresas operadoras - Rescisão contratual por não cumprimento do Valor de Desempenho Total Anual	O valor do do Índice de Desempenho Operacional é avaliado por um período de tempo que conduza à homogeneidade da prestação do serviço de transporte
			* Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S/A		
			** Empresas de ônibus da Cidade do Rio de Janeiro		
			*** Companhia de Transportes Urbanos da Grande Vitória		
			**** Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S/A		
			***** Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana		
			***** Empresa Pública de Transportes e Circulação		

Fonte: Elaborado pelo autor

## 5. BENCHMARK DOS INDICADORES ENTRE AS CAPITAIS

Nesta seção, apresentam-se as características de cada indicador utilizado em cada cidade pesquisada. Além disso, avalia-se por meio de uma comparação, a utilização de cada indicador, de acordo com os padrões vigentes, para que melhorias possam ser feitas em relação ao modelo que apresenta ser mais apropriado.

### 5.1 ICP – Índice de cumprimento da programação

#### 5.1.1 Belo Horizonte - MG

Em Belo Horizonte este índice avalia o cumprimento das viagens especificadas no Quadro de Referência Operacional (QRO) para cada mês calendário. São consideradas como não realizadas as viagens cuja ocorrência não se verifica de um minuto antes da sua programação até um minuto antes da próxima viagem programada. Fórmula de cálculo:

$$ICP = \left[ \frac{QTE \text{ de viagens especificadas no QRO} - QTE \text{ de viagens não realizadas}}{QTE \text{ de viagens especificadas no QRO}} \right] \times 100$$

Em que:

QTE de viagens especificadas no QRO: somatório das viagens especificadas no QRO vigente no dia a ser apurado, por sublinha e PC.

QTE de viagens não realizadas: somatório das viagens especificadas no QRO vigente no dia de apuração, por sublinha e PC, que não foram realizadas dentro dos critérios de apuração.

O ICP será apurado por dia de operação. O valor encontrado é reparametrizado numa nota normalizada a partir das seguintes fórmulas:

Para  $ICP \geq VMinA$

$$Nota = NMA + \left[ \frac{(ICP - VMinA) \times (100 \times NMA)}{(100 - VMinA)} \right]$$

Para  $ICP \leq VMinA$

$$Nota = NMA - \left[ \frac{(VMinA - ICP) \times NMA}{VMinA} \right]$$

Sendo:

VMinA: Valor mínimo admissível para ICP: 97,5%

NMA = Nota mínima admitida = 60

A reparametrização do ICP em Nota considera os intervalos apresentados no quadro abaixo:

**Quadro 10 – Índice de Cumprimento da Programação – ICP**

NÍVEL	Índice de Cumprimento da Programação - ICP		
	Percentual de cumprimento à programação de viagens	NOTAS DE 0 a 100	DENOMINAÇÃO DO NÍVEL
A	99,375  ——  100,00	90,00  ——  100,00	Excelência
B	98,750  —— 99,375	80,00  —— 90,00	Eficiência
C	97,500  —— 98.750	60,00  —— 80,00	Admissível
D	48,750  —— 97,500	30,00  —— 60,00	Admissível Temporariamente
E	0,000  —— 48,750	0,00  —— 30,00	Inadmissível

Fonte: Cartilha de apresentação do IDO – BHTRANS

VMinA = 97,5%

### 5.1.2 Vitória – ES

Em Vitória este indicador é chamado de “Grau de cumprimento das viagens”. Sua fórmula de cálculo é por meio do quociente da quantidade de viagens realizadas pela quantidade de viagens programadas. Viagens consideradas realizadas são aquelas realizadas no horário programado com variação para antecipação de até 10% do intervalo médio programado para a hora de execução da viagem. No caso de atraso, consideram-se realizadas as viagens que tenham sido realizadas com atraso de até 50% do intervalo programado para a hora de execução da viagem, limitado a um atraso de no máximo 15 minutos em relação ao horário programado. As demais viagens realizadas fora destes intervalos serão consideradas como não realizadas.

O resultado final é obtido por meio da composição dos resultados por período e tipo de dia segundo os pesos indicados no quadro seguinte.

A unidade é a porcentagem. A fonte de informação deste indicador é o processamento dos dados, por meio do processo de controle operacional, pelo Sistema de Monitoramento Operacional. Para a análise, são considerados pesos distintos por faixa horária e tipo de dia. A periodicidade de apuração desse indicador é mensal

**Quadro 11** – Dados por turno para Vitória

Pico	Entre Pico	Pico	Entre Pico	Pico	Noite
Manhã	Manhã	Almoço	Tarde	Tarde	
1,0	0,8	0,9	0,8	1,0	1,0
Dias Úteis		Sábados		Domingos e feriados	
1,0		1,1		1,2	

Fonte: Sistema de controle da qualidade do serviço – TRANSCOL/ES

### 5.1.3 São Paulo - SP

Em São Paulo não existe um indicador específico que avalie o cumprimento da programação. O índice de qualidade da operação (IQO) destina-se a avaliar o desempenho dos serviços prestados no que tange aos aspectos operacionais, isto é, nos diversos aspectos que compõem a operação dos serviços. Dessa forma, este índice incorpora os aspectos de pontualidade, cumprimento da programação, número de infrações e interrupções nas viagens por quebras mecânicas.

Para o cálculo do IQO, consideram-se as infrações cometidas nos seguintes grupos: (i) Operação das linhas, ou seja, aquelas que se relacionam aos aspectos operacionais dos serviços prestados, geralmente ligadas ao cumprimento da programação, pontualidade; e (ii) Veículos em operação, ou seja, infrações que se relacionam às falhas observadas nos veículos durante a prestação dos serviços, geralmente ligadas as condições mecânicas observadas em operação e procedimentos obrigatórios, como leiaute out dos veículos.

Embora tanto os trabalhos de fiscalização quanto a imposição de autos de infração sejam feitos por linha ou por serviço, para o cálculo do IQO será considerado o conjunto dos serviços ou linhas fiscalizadas operadas pela concessionária.

Para o cálculo do IQO as infrações cometidas pela concessionária e verificadas pela fiscalização, serão classificadas, segundo sua gravidade, em: (i) Infrações leves; (ii) Infrações médias (iii) Infrações graves; e (iv) Infrações gravíssimas. O critério empregado para essa classificação baseia-se nas faixas de valor das multas estipuladas em Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional (ORTNs) pelo Decreto Estadual 24.675/86. O quadro a seguir indica a correlação entre os valores de multa e a classificação de gravidade adotada no cálculo do IQO.

**Quadro 12** – Dados para São Paulo

FAIXAS DE VALORES DE MULTAS (ORTNS) DECRETO 24.675	CLASSIFICAÇÃO
2	Leve
5	Média
10	Grave
20	Gravíssima

Fonte: Cartilha do IQT – EMTU/SP

Assim como a classificação das infrações é dividida entre infrações cometidas na operação das linhas e infrações observadas nos veículos em operação, o cálculo do Índice de Qualidade de Operação (IQO) é desmembrado nos mesmos componentes, resultando duas fórmulas a saber:

IQOL – Subíndice relativo às infrações verificadas na operação das linhas, cuja fórmula é:

$$IQOL = 10 - [(5,0.GGL + 3,5.GL + 1,5.LL) / LFI]$$

Em que:

IQOL = Sub índice de Qualidade da Operação relativo à operação das linhas

GGL = quantidade de falhas gravíssimas constatadas no conjunto das linhas fiscalizadas

GL = quantidade de falhas graves constatadas no conjunto das linhas fiscalizadas

LL = quantidade de falhas leves constatadas no conjunto das linhas fiscalizadas

LFI = quantidade de linhas fiscalizadas

OBS: Em função da vinculação do critério de classificação das infrações às faixas de valores de multas determinadas em ORTNs pelo Decreto 24.675/86, no cálculo do IQOL não será empregada a classificação "falha média" para a operação das linhas.

IQOF – Subíndice relativo às infrações verificadas nos veículos em operação, cuja fórmula é:

$$IQOF = 10 - [(6,0.GGF + 2,5.MF + 1,5.LF) / VFI]$$

Em que:

IQOF = Sub índice de Qualidade da Operação relativo aos veículos em operação

GGF = quantidade de falhas gravíssimas constatadas na frota

MF = quantidade de falhas médias constatadas na frota

LF = quantidade de falhas leves constatadas na frota

P4 = peso 4 = 6,0

P5 = peso 5 = 2,5

P6 = peso 6 = 1,5

OBS: Em função da vinculação do critério de classificação das infrações às faixas de valores de multas determinadas em ORTNs pelo Decreto 24.675/86, no cálculo do IQOF não será empregada a classificação “falha grave” para a operação das linhas. O cálculo do índice de Qualidade da Operação (IQO) resultará da fórmula:

$$IQO = (IQOL. 0,5 + IQOF. 0,5) - NPR/NR$$

Em que:

IQO = índice da qualidade da operação (IQO) da concessionária

IQOL = Índice parcial de qualidade da operação relativo à operação da linha

IQOF = Índice parcial de qualidade da operação relativo aos veículos em operação

NR = Número de reclamações recebidas pela ouvidoria e pelos demais canais de comunicação da EMTU/SP durante o período a que se refere o IQO em apuração. Somente serão consideradas para efeito de cálculo as reclamações que por sua natureza, gravidade ou contumácia motivem, a critério da EMTU, fiscalizações específicas.

NRP = Número de reclamações procedentes as reclamações computadas em NR e, adicionalmente, cujos objetos tenham sido confirmados pela fiscalização.

OBS: Entende-se como período a que se refere o IQO em apuração o intervalo de tempo que define o ciclo de medição do índice. Como a periodicidade adotada é anual, as reclamações computadas serão aquelas recebidas no decorrer do ano calendário considerado.

#### 5.1.4 Curitiba – PR

Em Curitiba este indicador é definido como índice de cumprimento de viagens nas faixas horárias programadas. A metodologia de cálculo para avaliação do índice será o comparativo de cumprimento mensal de viagens programadas e realizadas em dias úteis para cada hora de operação nos períodos de pico e entre pico, considerando as seguintes faixas horárias: 05h30min as 08h30min como pico 1 e de 17h as 20h como pico 3, sendo os entre picos de 08h30min as 17h e de 20h as

00h. Para sábados, domingos e feriados serão considerados período integral por categoria de serviço.

Por meio do sistema informatizado, são obtidos os números de viagens não realizadas em cada hora de operação, com uma tolerância de atraso de 5 (cinco) minutos para saída do ponto de regulagem. A partir dos levantamentos amostrais realizados por meio dos relatórios de fiscalização do transporte coletivo, foram definidas as seguintes metas por categoria de serviço, para cumprimento mensal das viagens programadas, metas em percentual do cumprimento de viagens na hora programada em cada faixa horária para dias úteis:

**Tabela 2 – Dados para Curitiba**

Categoria	Metas	Metas	Metas	Metas	Metas	Metas
	Pico 1	Atingidas	Pico 2	Atingidas	Entre	Atingidas
		S-Sim/N-Não		S-Sim/N-Não	Picos	S-Sim/N-Não
Expresso	95%		90%		97%	
Linha Direta	90%		85%		90%	
Troncal	95%		90%		95%	
Interbairros	90%		85%		90%	
Alimentador	95%		95%		97%	
Convencional	95%		90%		95%	
Circular	90%		85%		95%	

Fonte: Procedimentos para definição dos indicadores de qualidade – URBS

Total dos dias úteis no mês – 21 metas. Metas em percentual do cumprimento de viagens na hora programada em cada faixa horária para sábados, domingos e feriados:

**Tabela 3 – Meta de cumprimento de viagens em Curitiba**

Categoria	Metas	Metas Atingidas
	Período Intergral	S-Sim/N-Não
Expresso	95%	
Linha Direta	95%	
Troncal	95%	
Interbairros	95%	
Alimentador	95%	
Convencional	95%	
Circular	95%	

Fonte: Procedimentos para definição dos indicadores de qualidade – URBS

Total de sábados, domingos e feriados – 7 metas. Durante o mês, o não cumprimento de 4 (quatro) metas em qualquer um dos 28 Itens acima indicados implicará a obrigação de repasse para o Fundo de urbanização de Curitiba (FUC) 0,6% da remuneração da contratada. Para cada índice não atendido a contratada deverá formalizar as providências a serem encaminhadas. Anualmente, será aferido este indicador, com a finalidade de verificar se ele está dentro do patamar estabelecido como condições mínimas de qualidade exigida.

### 5.1.5 Florianópolis - SC

Em Florianópolis este indicador é definido como índice de cumprimento das viagens programadas. É calculado pelo quociente da quantidade de viagens realizadas pela quantidade de viagens programadas, sendo que as viagens programadas correspondem a no mínimo as viagens programadas nos quadros de horários. A fonte é o processamento de dados obtidos nos controles do sistema de bilhetagem eletrônica.

### 5.1.6 Porto Alegre – RS

Em Porto Alegre este indicador é chamado de índice de cumprimento de viagem (ICV). Sua base de cálculo é o total de viagens realizadas conforme os critérios de largada e passagem em antenas sem atrasos, dividido pelo total de viagens previstas no quadro de horário. Este cálculo irá gerar o ICV de cada linha.

Para a execução desse indicador, observam-se os seguintes critérios de cumprimento de viagem: (i) antenas com problemas e *transponders* com problemas são desativados no sistema da Empresa Pública de Transportes e Circulação (EPTC), ou seja, este veículo é contabilizado como viagem realizada (o mesmo critério é utilizado para antenas com problemas). (ii) para fechamento mensal, são consideradas também as anormalidades no Sistema de Monitoramento (SOMA), logo, este período será expurgado; (iii) as piores linhas entram no cálculo do ICV e os consórcios são alertados para corrigirem o problema; (iv) serão consideradas viagens realizadas aquelas em condições anormais que sofreram atrasos em função de contingências mediante solicitação do consórcio e confirmação da equipe responsável da EPTC; e (v) para ser considerada realizada, a viagem deve atender a todos os critérios de largada e passagem por antenas.

### 5.1.7 Conclusões preliminares

O indicador de cumprimento da programação está vinculado à qualidade na execução do serviço de transporte público no aspecto de pontualidade no cumprimento do quadro de horário. Quando ocorrem contingências que impedem a prestação regular do serviço, elas devem ser estudadas, para avaliar suas causas. Se a causa é de responsabilidade da empresa operadora, como falta de empregados, defeito mecânico ou preparo inadequado dos seus operadores, a penalidade deve ser prevista no regulamento. Já as contingências externas, como acidentes, temporais e inundações, não devem ser consideradas no cálculo desse indicador.

Os principais conceitos de qualidade dos serviços de transporte encontrados na literatura técnica referem-se à forma de percepção dos usuários quanto à prestação de tais serviços. Tal percepção pode variar em função de vários aspectos, como, sociais, culturais, *marketing* e econômicos. Neste aspecto, o indicador de cumprimento da programação mais adequado na visão deste autor seria aquele aplicado na cidade de Curitiba, haja vista que possui componentes de medição eletrônicos como nas demais cidades e metas claras e objetivas a serem alcançadas por cada tipo de prestação de serviço (troncais, alimentadoras, interbairros, etc). Além disso, o contrato de concessão já vincula que o não cumprimento de quatro metas em qualquer dos 28 Itens implicará a obrigação de repasse para o FUC (Fundo de urbanização de Curitiba) de 0,6% da remuneração da contratada.

## 5.2 ICV – Índice de Conforto das viagens

### 5.2.1 Belo Horizonte – MG

Em Belo Horizonte este índice avalia o conforto das viagens de acordo com as especificações do contrato de concessão em que se admite o máximo de 5 passageiros em pé por metro quadrado no pico e 3 passageiros nas mesmas condições no fora pico. A fórmula de cálculo é a seguinte:

$$ICV = \left[ \frac{QTE \text{ total faixas operadas} - QTE \text{ faixas com ocupação superior a máx}}{QTE \text{ total defaixas operadas}} \right] \times 100$$

Em que:

QTE total de faixas operadas: somatório das subfaixas operadas por sub linha/PC conforme critério previsto no regulamento dos serviços.

QTE faixas com ocupação superior à máxima: somatório das subfaixas operadas por sublinha/PC cujo IOPC – Índice de Ocupação de passageiros no trecho crítico, representado pela relação demanda/capacidade no trecho crítico da linha, seja superior a 1.

O ICV será apurado por dia de operação. O valor encontrado é reparametrizado numa nota normalizada a partir das seguintes fórmulas:

$$\begin{aligned} &\text{Para } ICV \geq VMinA \\ &NOTA = NMA + \left[ \frac{(ICV - VMinA) \times (100 - NMA)}{(100 - VMinA)} \right] \\ &\text{Para } ICV \leq VMinA \\ &NOTA = \left[ \frac{(VMinA - ICV) \times NMA}{VMinA} \right] \end{aligned}$$

Em que:

VMinA: Valor mínimo admissível: 92%

NMA: Nota Mínima Admitida = 60

A reparametrização do ICV em Nota considera os intervalos apresentados no quadro abaixo:

**Quadro 13 - Índice de Conforto da Viagem**

Índice de Conforto da Viagem - ICV			
NÍVEL	Percentual de viagens realizadas dentro do nível de conforto estabelecido	NOTAS DE 0 a 100	DENOMINAÇÃO DO NÍVEL
A	98,000  ——  100,00	90,00  ——  100,00	Excelência
B	96,000  —— 98,000	80,00  —— 90,00	Eficiência
C	92,000  —— 96,000	60,00  —— 80,00	Admissível
D	46,000  —— 92,000	30,00  —— 60,00	Admissível Temporariamente
E	0,000  —— 46,000	0,00  —— 30,00	Inadmissível

Fonte: Cartilha de apresentação do IDO - BHTRANS

VMinA = 92,0%

### 5.2.2 Vitória – ES

Em Vitória não tem este indicador.

### 5.2.3 São Paulo – SP

Em São Paulo não tem este indicador específico. O único indicador de conforto relatado pela EMTU/SP corresponde a falhas relativas aos equipamentos de conforto dos ônibus, relativas ao grupo 4 – conforto constatado durante a inspeção veicular.

### 5.2.4 Curitiba – PR

Em Curitiba não tem este indicador.

### 5.2.5 Florianópolis – SC

Em Florianópolis não tem este indicador.

### 5.2.6 Porto Alegre – RS

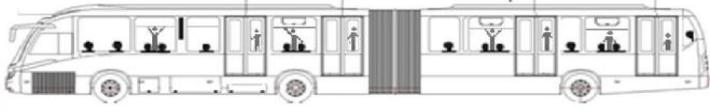
Em Porto Alegre não tem este indicador.

### 5.2.7 Conclusões preliminares

Somente o município de Belo Horizonte apresentou um indicador para a medição do conforto dos usuários do transporte coletivo por ônibus quanto ao aspecto de nível de serviço ou lotação instantânea. Ainda assim, sua medição é precária, haja vista que não é utilizado um equipamento eletrônico para medir instantaneamente a quantidade de usuários no interior dos ônibus. Essa medição é feita hoje por meio de uma tabela, em que o fiscal faz a correspondência da ocupação do ônibus com figuras preestabelecidas, no intuito de definir qual é o nível de serviço naquele momento.

Nos casos em que a programação operacional dos serviços como quadro de horários, Itinerários e pontos de parada ficam sob responsabilidade Porém, se este modelo operar em regime de tarifa única e de remuneração sem câmara de compensação tarifária, as empresas operadoras tendem a apresentar maior resistência no atendimento aos níveis de serviço em regiões com linhas deficitárias.

A BHTRANS tem dificuldade de medir de forma exata a ocupação dos ônibus da frota, uma vez que, além de o serviço contar com a subjetividade do fiscal ao relacionar a ocupação dos ônibus com a tabela de ocupação fornecida como parâmetro, o próprio sistema BRT não dispõe de roletas em algumas linhas de ligação direta entre as estações e o centro da cidade. Mesmo nas linhas troncais que possuem roletas ocorre o embarque/desembarque em nível pela porta traseira nas estações de transferência.

FORMULÁRIO DE FISCALIZAÇÃO DO NÍVEL DE CONFORTO - VEÍCULOS ARTICULADOS																																					
Nº Linha:		Nome da Linha:		Consórcio:																																	
Local:				Sentido: ( )C/B ( )B/C ( )Horário ( )Anti-horário																																	
Data:		Agente:		Mat.:		Agente:																															
Referência:				Coleta:		Autuação																															
Nº do veículo		Horário		Cod. Ocupação																																	
																																					
						<p style="text-align: center;"><b>A</b></p> <p style="text-align: center;">Todos os passageiros assentados.</p>																															
																																					
						<p style="text-align: center;"><b>B</b></p> <p style="text-align: center;">Autuação Noturno</p> <p style="text-align: center;">Máximo de um passageiro em pé por vão de janela. (Taxa de ocupação menor que 1 pass/m<sup>2</sup>)</p>																															
																																					
						<p style="text-align: center;"><b>C</b></p> <p style="text-align: center;">Autuação Noturno</p> <p style="text-align: center;">2 passageiros visualizados por vão de janelas e 3 através das portas. (Taxa de ocupação de até 3 pass./m<sup>2</sup>)</p>																															
																																					
						<p style="text-align: center;"><b>D</b></p> <p style="text-align: center;">Autuação Fora Pico</p> <p style="text-align: center;">De 3 a 4 passageiros por vão de janelas, de 4 a 5 através das portas. (Taxa de ocupação de até 5 pass./m<sup>2</sup>)</p>																															
																																					
						<p style="text-align: center;"><b>E</b></p> <p style="text-align: center;">Autuação</p> <p style="text-align: center;">5 ou mais passageiros visualizados por vão de janelas e 6 ou mais através das portas. (Taxa de ocupação superior a 5 pass./m<sup>2</sup>)</p>																															
<b>Faixa Horária</b>				<b>Regulamento de Serviço do Transporte Público por Ônibus</b>																																	
<table border="1"> <tr><th colspan="2">DIA ÚTIL (DU)</th></tr> <tr><td>24:00/03:59</td><td>Noturno</td></tr> <tr><td>04:00/04:59</td><td>Fora-Pico</td></tr> <tr><td>05:00/07:59</td><td>Pico</td></tr> <tr><td>08:00/15:59</td><td>Fora-Pico</td></tr> <tr><td>16:00/18:59</td><td>Pico</td></tr> <tr><td>19:00/23:59</td><td>Fora-Pico</td></tr> </table>		DIA ÚTIL (DU)		24:00/03:59	Noturno	04:00/04:59	Fora-Pico	05:00/07:59	Pico	08:00/15:59	Fora-Pico	16:00/18:59	Pico	19:00/23:59	Fora-Pico	<table border="1"> <tr><th colspan="2">SABADO (SAB)</th></tr> <tr><td>24:00/03:59</td><td>Noturno</td></tr> <tr><td>04:00/05:59</td><td>Fora-Pico</td></tr> <tr><td>06:00/13:59</td><td>Pico</td></tr> <tr><td>14:00/23:59</td><td>Fora-Pico</td></tr> </table>		SABADO (SAB)		24:00/03:59	Noturno	04:00/05:59	Fora-Pico	06:00/13:59	Pico	14:00/23:59	Fora-Pico	<table border="1"> <tr><th colspan="2">DOMINGO (DOM)</th></tr> <tr><td>24:00/03:59</td><td>Noturno</td></tr> <tr><td>04:00/23:59</td><td>Fora-Pico</td></tr> </table>		DOMINGO (DOM)		24:00/03:59	Noturno	04:00/23:59	Fora-Pico	<p>Decreto 13.384 - 12 de Novembro de 2008</p> <p>Amparo Legal: Anexo I Art.:10 a 17. Enquadramento Cod. 26003.</p> <p>Viagem com ocupação acima da permitida para o período de operação.</p> <p>Faixa Horária: Anexo III Art.: 3.1.5 Períodos de Pico.</p> <p>Taxa de Ocupação Máxima de pass/m<sup>2</sup> em pé: Anexo III Art.: 3.1.7.</p>	
DIA ÚTIL (DU)																																					
24:00/03:59	Noturno																																				
04:00/04:59	Fora-Pico																																				
05:00/07:59	Pico																																				
08:00/15:59	Fora-Pico																																				
16:00/18:59	Pico																																				
19:00/23:59	Fora-Pico																																				
SABADO (SAB)																																					
24:00/03:59	Noturno																																				
04:00/05:59	Fora-Pico																																				
06:00/13:59	Pico																																				
14:00/23:59	Fora-Pico																																				
DOMINGO (DOM)																																					
24:00/03:59	Noturno																																				
04:00/23:59	Fora-Pico																																				
				<table border="1"> <tr> <td>Pico</td> <td>Fora Pico</td> <td>Noturno</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> </table>		Pico	Fora Pico	Noturno	5	3	0																										
Pico	Fora Pico	Noturno																																			
5	3	0																																			

**Figura 6 – Formulário de fiscalização BH Trans**

Fonte: Formulário de fiscalização da GGBRT - BHTRANS

## 5.3 ISV – Índice de segurança nas viagens

### 5.3.1 Belo Horizonte – MG

Em Belo Horizonte este índice avalia o nível de segurança das viagens ofertadas pelo serviço, medindo a quantidade de ocorrências de eventos inseguros a cada 10.000 viagens realizadas. Os eventos inseguros computados na apuração desse indicador são os apresentados no quadro abaixo:

**Quadro 14 – Apuração IDO**

<b>Lista de eventos que caracterizam eventos inseguros na apuração do IDO</b>			
<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Código</b>	<b>Descrição</b>
27	Outros acidentes de percurso	67	Assalto sem interrupção
36	Atropelamento	70	Colisão com vítima
37	Assalto com interrupção	71	Colisão sem interrupção
38	Colisão com interrupção	80	Depredação

Fonte: Cadastro do SBE - BHTRANS

A fórmula de cálculo é a seguinte:

$$ISV = \left[ \frac{QTE \text{ de viagens Realizadas com Ocorrência de Eventos Inseguros}}{QTE \text{ de viagens realizadas}} \right] \times 10.000$$

Em que:

QTE de Viagens Realizadas com Ocorrência de Eventos Inseguros: somatório das viagens realizadas por sublinha/PC que apresentaram registros de interrupção atribuídos a eventos de segurança no Sistema de Bilhetagem Eletrônico (SBE).

QTE de Viagens Realizadas: somatório das viagens realizadas no dia a ser apurado, por sublinha e PC, inclusive as viagens interrompidas.

O ISV será apurado por dia de operação. O valor encontrado é reparametrizado numa nota normalizada, a partir das seguintes fórmulas:

Para  $ISV \leq VMaxA$

$$Nota = NMA + \left[ \frac{(VMaxA - ISV) \times (100 - NMA)}{VMaxA} \right]$$

Para  $ISV \geq VMaxA$

$$Nota = \left[ \frac{(6 \times VMaxA - ISV) \times NMA}{5 \times VMaxA} \right]$$

Válido para o intervalo  $V_{MaxA} < ISV \leq 6 V_{MaxA}$

Se  $ISV \geq 6 V_{MaxA}$ , então Nota = 0 (Zero)

Em que:

$V_{MaxA}$ : Valor máximo admissível: 4 eventos inseguros para cada 10mil viagens

NMA = Nota mínima admitida = 60

Níveis de referência para o ISV. A reparametrização do ISV em Nota considera os intervalos apresentados no Quadro 15 abaixo:

**Quadro 15 – Apuração ISV**

Índice de Segurança das Viagens - ISV			
NÍVEL	Quantidade de eventos inseguros a cada 10.000 viagens	NOTAS DE 0 a 100	DENOMINAÇÃO DO NÍVEL
A	1,000  ———  0,000	90,00  ———  100,00	Excelência
B	2,000  ———  1,000	80,00  ———  90,00	Eficiência
C	4,000  ———  2,000	60,00  ———  80,00	Admissível
D	14,000  ———  4,000	30,00  ———  60,00	Admissível Temporariamente
E	24,000  ———  14,000	0,00  ———  30,00	Inadmissível

Fonte: Cartilha de apresentação do IDO - BHTRANS

$V_{MaxA} = 4$  eventos inseguros a cada 10.000 viagens

### 5.3.2 Vitória – ES

Em Vitória este indicador é identificado como “Grau de ocorrência de acidentes de trânsito”. Seu cálculo é por meio do quociente da quantidade de acidentes e/ou incidentes com ou sem vítimas que tenham sido, comprovadamente, causados pelo concessionário ou pelo estado do veículo, pela frota operacional no período, assim entendida a quantidade máxima de veículos em operação em cada um dos dias do período considerado. A unidade é acidentes/frota. A fonte são os boletins de ocorrência e a periodicidade é mensal.

### 5.3.3 São Paulo – SP

Em São Paulo não existe um indicador específico para eventos inseguros.

### 5.3.4 Curitiba – PR

Em Curitiba não existe um indicador específico para eventos inseguros.

### 5.3.5 Florianópolis – SC

Em Florianópolis este indicador é identificado como “índice de ocorrência de acidentes/incidentes de trânsito”. Seu cálculo é por meio do quociente da quantidade de acidentes e/ou incidentes com ou sem vítimas que tenham sido, comprovadamente, causados pelo motorista ou por condições mecânicas de veículos, pela frota operacional no período, considerada como a quantidade máxima de veículos em operação em cada um dos dias do período analisado.

A metodologia para este indicador segue a seguinte sequência: (i) serão analisados os registros de ocorrências, totalizando os acidentes/incidentes que foram comprovadamente causados pelo motorista ou pelo estado do veículo; (ii) será calculado o total de veículos que operam no mês; (iii) e o grau de ocorrência de acidentes de trânsito será a quantidade de acidentes/incidentes pela frota operada. A unidade é acidentes/veículos. A fonte de informações são os boletins de ocorrência.

### 5.3.6 Porto Alegre – RS

Em Porto Alegre este indicador é definido como “índice de acidentes de trânsito”. Seu cálculo é por meio do quociente da quantidade de acidentes registrados pelo órgão gestor e o total da frota operante do consórcio.

$$\text{Índice de acidentes} = \frac{\text{Total de acidentes registrados pelo órgão gestor}}{\text{Frota operante do consórcio} \times 12 \text{ meses}}$$

**Tabela 4** – Valores de Referência Porto Alegre

<b>Ano</b>	<b>Total de Acidentes</b>	<b>Frota Operante do Sistema</b>	<b>Índice de Acidentes do Sistema</b>
2007	1.160	1.403	7%
2008	1.347	1.414	8%
2009	1.283	1.433	7%
2010	1.556	1.485	9%
2011	1.265	1.493	7%
<b>Média</b>	1.322	1.446	8%
<b>Desvio Padrão</b>			1%

Fonte: Transporte em Número – 2012 – GPOT - EPTC

O índice de partida para este indicador é 8% por concessionária. A meta no contrato de concessão é reduzir o índice em 0,05% ao trimestre. A medição será mensal e o objetivo é alcançar 5% de índice de acidentes de trânsito. A avaliação será trimestral e anual.

### 5.3.7 Conclusões preliminares

No entendimento desse autor, o índice de segurança de viagens está mais completo no município de Belo Horizonte, haja vista que nos demais municípios não há descrição de quais são os incidentes, fazendo referência apenas aos acidentes em que os funcionários da concessionária são os responsáveis pelo ocorrido. Em Belo Horizonte, além dos acidentes, são considerados os eventos inseguros em que o funcionário da concessionária não tem responsabilidade como os assaltos.

## 5.4 Controle de emissão de fumaça

### 5.4.1 Belo Horizonte – MG

Em Belo Horizonte não existe este indicador.

### 5.4.2 Vitória – ES

Em Vitória este indicador tem exatamente a denominação de “indicador de controle de Emissão de Fumaça”. Sua pontuação será obtida pela soma dos produtos das quantidades de

veículos enquadrados em cada padrão de nível de emissão de fumaça, N3, N4, N5, pelos respectivos pesos (N3 = 1; N4 = 2; N5 = 3). O resultado divide-se pela frota inspecionada ( $F_i$ ) Este resultado é multiplicado por 25, e subtraído do total máximo de pontos possíveis para este parâmetro. A unidade é uma nota global. A fonte de informações são as vistorias programadas. Abrangência de todos os veículos da frota com periodicidade semestral.

#### 5.4.3 São Paulo – SP

Em São Paulo não existe este indicador.

#### 5.4.4 Curitiba – PR

Em Curitiba não existe este indicador.

#### 5.4.5 Florianópolis – SC

Em Florianópolis não existe este indicador.

#### 5.4.6 Porto Alegre – RS

Em Porto Alegre não existe este indicador.

#### 5.4.7 Conclusão Preliminar

Este indicador não foi comparado a outros, pois entre os municípios pesquisados apenas Vitória/ES o apresentou. Porém, a análise feita é que nos dias atuais, em que há uma grande preocupação com o meio ambiente e com o efeito estufa, cujo principal causa é a emissão do monóxido de carbono, é aconselhável que outros municípios venham a utilizar indicadores com a finalidade de diminuir a emissão desses gases.

## 5.5 ICM – Índice de confiabilidade mecânica

### 5.5.1 Belo Horizonte – MG

Em Belo Horizonte este índice demonstra a confiabilidade na regularidade dos serviços, medindo a quantidade de ocorrências de interrupções de viagens atribuídas a falhas mecânicas ou elétricas nos veículos. As falhas computadas na apuração deste indicador são apresentadas no quadro abaixo:

**Quadro 16** – Lista de falhas computadas

Lista de eventos que caracterizam falhas mecânicas ou elétricas no IDO			
Código	Descrição	Código	Descrição
28	Defeito de roleta	73	Entrada de ar
29	Pneu furado	74	Embreagem
30	Porta	75	Freio
31	Outros problemas mecânicos	76	Motor
32	Problema elétrico	77	Roda
<b>72</b>	Defeito freio de porta		

Fonte: Cadastro do SBE - BHTRANS

A fórmula para apuração do ICM é:

$$ICM = \left[ \frac{QTE \text{ de interrupções por falha mecânica}}{QTE \text{ de km produtivos}} \right] \times 100.000$$

Em que:

QTE de Interrupções por falha mecânica: somatório das viagens realizadas por sublinha/PC que apresentaram registros de interrupção por falha mecânica no SBE.

QTE de km produtivos: somatório da quilometragem realizada nas viagens, por sublinha e PC, não computados os deslocamentos garagem/PC/garagem.

A reparametrização junto com a apuração do ICM é feita diariamente. O valor encontrado é reparametrizado, a partir das seguintes fórmulas:

Para  $ICM \leq VMaxA$

$$Nota = NMA + \left[ \frac{(VMaxA - ICM) \times (100 - NMA)}{VMaxA} \right]$$

Para  $ICM \geq VMaxA$

$$Nota = \left[ \frac{(6 \times VMaxA - ICM) \times NMA}{5 \times VMaxA} \right]$$

Válido para o intervalo  $VMaxA < ICM \leq 6 VMaxA$

Se  $ICM \geq 6 VMaxA$ , então Nota = 0 (zero)

Em que:

VMaxA: Valor Máximo Admissível: 4 quebras para cada 100 mil Km

NMA = Nota mínima admitida = 60

A reparametrização do ICM em NOTA considera os intervalos apresentados no quadro a seguir:

**Quadro 17** – Intervalos de Reparametrização do ICM

Índice de Confiabilidade Mecânica- ICM			
NÍVEL	Quantidade de viagens interrompidas a cada 100.000 Km	NOTAS DE 0 a 100	DENOMINAÇÃO DO NÍVEL
A	1,000  ——  0,000	90,00  ——  100,00	Excelência
B	2,000  ——  1,000	80,00  ——  90,00	Eficiência
C	4,000  ——  2,000	60,00  ——  80,00	Admissível
D	14,000  ——  4,000	30,00  ——  60,00	Admissível Temporariamente
E	24,000  ——  14,000	0,00  ——  30,00	Inadmissível

Fonte: Cartilha de apresentação do IDO - BHTRANS

VMaxA = 4 quebras a cada 100.000 Km

### 5.5.2 Vitória – ES

Em Vitória este índice é definido como “Grau de reprovação de veículos em vistorias programadas pelo Poder Concedente”. O cálculo é feito por meio do quociente da quantidade de veículos lacrados na vistoria pelo total de veículos vistoriados. A unidade de medição são notificações/veículos. A fonte de informação é por meio dos relatórios das vistorias programadas. A abrangência são todos os veículos da frota e a periodicidade de medição desse indicador é mensal.

### 5.5.3 São Paulo – SP

Em São Paulo este indicador é definido como Índice de Qualidade da Frota (IQF), o qual se destina a avaliar as condições da frota cadastrada pela concessionária para a operação dos serviços. Os dados considerados para o cálculo do IQF decorrem do sistema de inspeções veiculares adotado pela EMTU, que verifica o estado de conservação e manutenção dos veículos da concessionária. As falhas constatadas nas inspeções são computadas e empregadas na apuração do índice.

Os Itens de inspeção dividem-se em seis grupos, a saber: (a) Segurança; (b) Manutenção; (c) Equipamentos Obrigatórios; (d) Conforto; (e) Conservação; e (f) Falhas complementares em veículos especiais. As falhas do grupo (f) referem-se a Itens apenas em serviços especiais, cujos veículos devam dispor de equipamentos não necessários no serviço regular, por exemplo, ar-condicionado, bancos reclináveis, sanitário, música ambiente, luzes de leitura. Para efeito de pontuação, as falhas deste grupo serão incluídas nas falhas do Grupo (d) Conforto.

As falhas constatadas nos veículos poderão ser reparadas pela concessionária, desde que o reparo solucione a falha e seja executado dentro do período de inspeção na garagem. As inspeções serão realizadas nas garagens das concessionárias, de acordo com agendamento prévio a critério da EMTU/SP, compreendendo todos os veículos cadastrados para os serviços concedidos.

A pontuação em cada grupo é ponderada segundo a tabela a seguir:

**Tabela 5** – Pesos de cada grupo para ponderação

GRUPO	TIPO DE FALHA	PESO
1	Segurança	4
2	Manutenção	2
3	Equipamentos Obrigatórios	2
4	Conforto	1
5	Conservação	1
6	Veículos Especiais	1

Fonte: Cartilha do IQT – EMTU/SP

Para obter-se o Índice de Qualidade da Frota (IQF) será aplicada a fórmula:

$$IQF = \left\{ 10 - \left[ \left( \frac{4FSE + 2FMA + 2FEQ + FCF + FCS + FVE}{VI} \right) \cdot \left( 2,0 - \frac{FS}{FD} \right) \right] \right\} \frac{VI}{VP}$$

Onde:

IQF = Índice de Qualidade da frota da Concessionária

FSE = Quantidade de falhas relativas ao Grupo 1 (Segurança) constatadas durante a inspeção.

FMA = Quantidade de falhas relativas ao Grupo 2 (Manutenção) constatadas durante a inspeção.

FEQ = Quantidade de falhas relativas ao Grupo 3 (Equipamentos Obrigatórios) constatadas durante a inspeção.

FCF = Quantidade de falhas relativas ao Grupo 4 (Conforto) constatadas durante a inspeção.

FCS = Quantidade de falhas relativas ao Grupo 5 (Conservação) constatadas durante a inspeção.

FVE = Quantidade de falhas relativas ao Grupo 6 (Veículos Especiais) constatadas durante a inspeção.

VI = Frota inspecionada, considerando-se os veículos encontrados na garagem da empresa e somente aqueles devidamente registrados no cadastro da EMTU/SP.

VP = Quantidade de veículos constantes da frota cadastrada, programados e agendados para inspeção e comunicados à Concessionária.

FS = Total de irregularidades (falhas) sanadas – refere-se aos reparos feitos durante a inspeção.

FC = Total de irregularidades (falhas) constatadas durante a inspeção na garagem.

#### 5.5.4 Curitiba – PR

Em Curitiba este indicador é definido como “Índice de Interrupção de viagens por falhas de veículos em operação”. Como índice este indicador utilizará como parâmetro o percentual máximo do número médio mensal referente à somatória dos motivos de supressão de horário previsto pela URBS, devido a problemas no veículo verificados pela fiscalização (o relatório mensal da unidade de controle de infrações emitido pela área de fiscalização do transporte coletivo fornece o número de viagens não executadas conforme o horário programado). Este número é confrontado com o total da frota operante no mês de referência (Relatório da unidade de estudos e controle da área de operação do transporte coletivo).

Os códigos de supressão estabelecidos para este indicador são: 80 – Direção, 81 – Transmissão, 82 – Suspensão, 83 – freio, 84 – Sistemas elétricos, 85 – Alimentação, 86 – Motor, 87 – Instrumentos de painel, 88 – Pneu, 89 – Carroceria (rampa, portas entre outras), 90 – Sistema de ar, 91 – Catracas e 92 – Limpeza. Em 2009, o total de falhas de veículos foi de 3.369 em nove meses. A média mensal de falhas de veículos foi de 373,33. O total da frota operante foi de 1399. O indicador calculado no ano de 2009 foi de 26,75%.

Durante o mês, o não cumprimento da meta implicará a obrigação de repasse para o Fundo de urbanização de Curitiba 0,6% da remuneração da contratada. Fica estabelecido como meta de melhoria a redução de 10% do indicador calculado, fixando para o primeiro ano de operação o indicador de 24% para este índice.

Além disso existe um indicador sobre a frota, definido como índice de liberação de selo de vistoria. Para seu cálculo, é utilizado como parâmetro o percentual máximo do número médio mensal de veículos vistoriados, confrontado com média mensal de veículos reprovados.

O número de veículos vistoriados foi de 5.277 (em 9 meses de 2009). A média mensal de veículos vistoriados foi de 686,33. O número de veículos reprovados foi de 590 (em 9 meses de

2009). Logo, a média mensal de veículos reprovados foi de 65,55. Portanto, o indicador mensal foi de 11,18%. Durante o mês o não cumprimento da meta implicará a obrigação de repasse para o Fundo de urbanização de Curitiba 0,6% da remuneração da contratada. Fica estabelecido como meta de melhoria, a redução de 10% do indicador calculado, fixando para o primeiro ano de operação o indicador de 10,06% para este índice.

### 5.5.5 Florianópolis – SC

Em Florianópolis este indicador é definido como “índice de falhas de veículos em operação”. Seu cálculo é feito por meio do quociente da quantidade de quebras de veículos na via pública pela frota empenhada no período medido, assim calculado como a média da frota utilizada. A metodologia para o cálculo deste indicador é por meio da apropriação mensal da quantidade de veículos utilizados na operação, independentemente do horário, calculando-se a média da frota por dia. A quantidade de paralisações de operação de veículos (quebras) ocorridas será totalizada e o valor dividido pela frota média, gerando-se o indicador da Concessionária no mês. A unidade deste indicador é quebras/veículos. A fonte de informação principal são os dados obtidos e processados nos controles realizados no terminal, em campo e na garagem da Concessionária.

### 5.5.6 Porto Alegre – RS

Em Porto Alegre este indicador é definido como “índice de quebra”. Seu cálculo é por meio do valor percentual obtido pela divisão entre o número de quebras de veículos mensais informadas pelo Boletim de acompanhamento diário (BAD) e a frota operante.

$$\text{índice de quebra} = \frac{\text{Quantidade de quebras por dia}}{\text{Frota operante das Concessionárias}}$$

Tabela 6 – Quantidade de quebras e de frotas

	Ano	Quantidade de Quebras / Ano	Frota Operante	Número de Quebras - Dia	Número de Quebras por Dia/Frota Operante
	2007	4.123	1.113	11,30	1,0%
	2008	3.035	1.113	8,32	0,7%
	2009	2.292	1.128	6,28	0,6%
	2010	2.902	1.160	7,95	0,7%
	2011	2.967	1.168	8,13	0,7%
<b>Média Total</b>		3.064	1.136	8,39	0,7%
<b>Desvio Padrão</b>					0,2%

Fonte: Transporte em Números – 2012 – GPOT – EPTC

Obs: Para efeito de cálculo, foi considerada a frota total de 3 consórcios bem como a quebra dos mesmos.

O índice de partida é 0,5% por concessionária. A meta é reduzir de 0,005% ao trimestre, até atingir 0,3% de índice de quebra. A avaliação é trimestral e anual.

Ainda sobre a pauta de segurança e frota, o município utiliza mais dois indicadores para avaliar a integridade dos usuários e do pessoal da operação do sistema de transporte coletivo.

O índice de reprovação na vistoria é o índice de acidentes de trânsito. O índice de reprovação na vistoria relaciona o número de veículos vistoriados comparativamente aos veículos reprovados na vistoria de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão gestor.

$$\text{Índice de Reprovação na vistoria} = \frac{\text{Número de carros reprovados na vistoria}}{\text{Número de carros vistoriados}}$$

Tabela 7 – Índice de Reprovação na vistoria

	Ano	Índice de Reprovação na Vistoria
	2007	16,55%
	2008	14,69%
	2009	15,46%
	2010	18,36%
	2011	23,12%
<b>Média Total</b>		17,64%
<b>Desvio Padrão</b>		0,0301

Fonte: Transporte em Números – 2012 – EPTC

O índice de partida é 10% por concessionária. A meta do município é reduzir este índice em 0,1% ao trimestre, para alcançar o objetivo de 5% de índice de reprovação na vistoria. A medição deste índice é mensal e a avaliação é trimestral e anual.

O índice de acidentes de trânsito é obtido por meio do quociente da quantidade de acidentes registrados pelo órgão gestor e o total da frota operante no consórcio.

$$\text{Índice de acidentes} = \frac{\text{Total de acidentes registrados pelo órgão gestor}}{\text{Frota operante do consórcio} \times 12 \text{ meses}}$$

**Tabela 8** – Índice de Acidentes

<b>Ano</b>	<b>Total de Acidentes</b>	<b>Frota Operante do Sistema</b>	<b>Índice de Acidentes do Sistema</b>
<b>2007</b>	1.160	1.403	7%
<b>2008</b>	1.347	1.414	8%
<b>2009</b>	1.283	1.433	7%
<b>2010</b>	1.556	1.485	9%
<b>2011</b>	1.265	1.493	7%
<b>Média</b>	1.322	1.446	8%
<b>Desvio Padrão</b>			1%

Fonte: Transporte em Números – 2012 – GPOT - EPTC

O índice de partida é 8% por concessionária. A meta é reduzir o índice em 0,05% ao trimestre, para alcançar 5% de índice de acidentes de trânsito. A medição é mensal e a avaliação é trimestral e anual.

### 5.5.7 Conclusões preliminares

A experiência na adoção de mecanismos de avaliação de desempenho operacional revela que trata-se de importantes ferramentas de gestão, mas caso não impactem diretamente a remuneração das empresas ou, mesmo, acarretem penalidades pecuniárias são deixados de lado e podem até ser descontinuados. No caso do índice de confiabilidade mecânica, o município de Porto Alegre apresentou uma avaliação mais completa em relação aos demais municípios, haja vista que o indicador alcança as viagens interrompidas por quebras mecânicas, vistorias realizadas nos veículos e, também, acidentes.

## 5.6 IQE - Índice de qualidade econômico-financeira

### 5.6.1 Belo Horizonte - MG

Em Belo Horizonte não existe um indicador específico para avaliar a saúde financeira das concessionárias.

### 5.6.2 São Paulo – SP

Em São Paulo este índice tem a finalidade de avaliar o desempenho econômico-financeiro das concessionárias, de modo a preservar e regular a operação dos serviços. Os dados utilizados para a formação do IQE serão extraídos das demonstrações contábeis fornecidos pelas concessionárias, conforme o estabelecido no Anexo das informações que deverão ser encaminhadas à EMTU-SP. As informações serão prestadas obedecendo à padronização de arquivos de informática a serem estabelecidos pela EMTU/SP. As informações serão ajustadas para determinado mês em função do nível de cobertura dos custos por empresa, calculado a partir das informações recebidas em cumprimento ao citado anexo, que engloba o consumo dos insumos necessários à produção do serviço como combustíveis, lubrificantes, rodagem, mão de obra, investimentos de frota, instalações e equipamentos, bem como os tributos incidentes, em confronto com a receita tarifária.

A metodologia de cálculo da análise financeira inicia-se com o recebimento dos balanços, padronizados em planilhas eletrônicas enviadas pelas concessionárias. A primeira análise compreende três aspectos: Estrutura de capital, Liquidez e Rentabilidade, cuja composição se faz conforme as tabelas abaixo:

#### Estrutura de capital

Indicador	Fórmula
Participação de capitais de terceiros	$\left[ \frac{\text{Capitais de terceiros}}{\text{Patrimônio Líquido}} \right] \times 100$
Composição de endividamento	$\left[ \frac{\text{Passivo circulante}}{\text{Capitais de terceiros}} \right] \times 100$
Imobilização do Patrimônio Líquido	$\left[ \frac{\text{Ativo Permanente}}{\text{Patrimônio Líquido}} \right] \times 100$
Imobilização dos recursos não correntes	$\left[ \frac{\text{Ativo Permanente}}{(\text{Patrimônio Líquido} + \text{Exigível a Longo Prazo})} \right] \times 100$

Liquidez	
Indicador	Fórmula
Liquidez Geral	$\left[ \frac{\text{Ativo circulante} + \text{Realizável a longo prazo}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível a longo prazo}} \right] \times 100$
Liquidez Corrente	$\left[ \frac{\text{Ativo circulante}}{\text{Passivo circulante}} \right] \times 100$
Liquidez Seca	$\left[ \frac{\text{Ativo Permanente}}{\text{Patrimônio líquido} + \text{Exigível a longo prazo}} \right] \times 100$
Rentabilidade ou resultado	
Indicador	Fórmula
Giro do Ativo	$\left[ \frac{\text{Vendas líquidas}}{\text{Ativo}} \right] \times 100$
Margem Líquida	$\left[ \frac{\text{Lucro líquido}}{\text{Vendas líquidas}} \right] \times 100$
Rentabilidade do ativo	$\left[ \frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Ativo}} \right] \times 100$

São calculados, a seguir, os índices padrão para cada um dos indicadores analisados, tomando por base o universo das próprias concessionárias integrantes do sistema de transporte regular de passageiros sobre pneus da Região Metropolitana de São Paulo. Obtidos os resultados dos indicadores acima, parte-se para o cálculo do IQE, o qual é composto por três elementos: o **IQEC** representando o índice da estrutura do capital; o **IQL**, representando a liquidez e o **IQR** representando a rentabilidade, considerando os seguintes pesos nas análises de balanços.

Indicadores	Peso
IQEC – Estrutura de capital	
Participação capital de terceiros	60%
Composição do endividamento	10%
Imobilização do patrimônio líquido	20%
Imobilização recursos não correntes	10%
IQL – Liquidez	
Liquidez Geral	30%
Liquidez corrente	50%
Liquidez seca	20%

## IQR – Rentabilidade

Giro do ativo	20%
Margem líquida	10%
Rentabilidade do ativo	10%
Rentabilidade do patrimônio líquido	60%

Após a obtenção dos indicadores calculados para todas as concessionárias, é formado um padrão deste sistema. Os resultados obtidos são classificados e enquadrados na grade de pontuação e conceito numa escala de 0 (zero) a 10 (dez), conforme o Quadro 18, representando a nota de cada Concessionária em cada um dos três índices, IQEC, IQL e IQR:

**Quadro 18** – Grau de pontuação x Conceitos

<b>GRADE DE PONTUAÇÃO X CONCEITOS</b>	
<b>PONTUAÇÃO</b>	<b>CONCEITO</b>
<b>0</b>	<b>Péssimo</b>
<b>1 e 2</b>	<b>Deficiente</b>
<b>3</b>	<b>Fraco</b>
<b>4 e 5</b>	<b>Razoável</b>
<b>6 e 7</b>	<b>Satisfatório</b>
<b>8</b>	<b>Bom</b>
<b>9 e 10</b>	<b>Ótimo</b>

Fonte: Cartilha do IQT – EMTU/SP

Estes índices comporão o IQE que será calculado pela fórmula:

$$IQE = 0,4 IQEC + 0,2 IQL + 0,4 IQR$$

Em que:

IQE = Índice de Qualidade Econômico-financeiro obtido pela Concessionária

IQEC = Índice de Estrutura de Capital obtido pela Concessionária.

IQL = Índice de Liquidez obtido pela Concessionária

IQR = Índice de Rentabilidade obtido pela Concessionária

Apurado o IQE, por meio dos indicadores dos balanços enviados que refletem a posição da empresa no final do exercício anterior, procurou-se uma forma de atualizá-lo mensalmente. Para tanto, adotou-se como referência o índice receita-custo (IRC), calculado a partir das informações

mensais prestadas pela concessionária em atendimento ao Anexo das informações que deverão ser encaminhadas à EMTU/SP.

O índice é o resultado da relação entre receitas e custos das concessionárias e apura em que medida os custos da empresa operadora são cobertos por suas receitas (nível de cobertura dos custos). Seu valor será obtido pela fórmula:

$$IRC_i = VR_i / VC_i$$

Em que:

$IRC_i$  = Índice Receita / Custo da Concessionária no mês 'i'

$VR_i$  = Valor da Receita da Concessionária no mês 'i', em função dos passageiros transportados e das tarifas praticadas no mês considerado.

$VC_i$  = Valor dos custos da Concessionária no mês 'i'.

Se o IRC resultar igual a 1, indica que os custos são cobertos integralmente pelas receitas. Se o IRC resultar menor que 1, indica que as receitas não foram suficientes para a cobertura dos custos. Se o IRC resultar maior que 1, indica que as receitas superaram os custos. Para o cálculo do IQE atualizado, toma-se o IRC como um fator de correção, adotando-se a fórmula:

$$IQE_{ai} = IQE + (1 - IRC_i)$$

Em que:

$IQE_{ai}$  = Índice de Qualidade Econômico-financeira atualizado para o mês 'i'.

$IRC_i$  = Índice Receita / Custo da Concessionária no mês 'i'.

$IQE$  = Índice de Qualidade Econômico-financeira calculado a partir das demonstrações contábeis.

### 5.6.3 Vitória – ES

Em Vitória não existe um indicador específico para avaliar a saúde financeira das concessionárias.

### 5.6.4 Curitiba – PR

Em Curitiba não existe um indicador específico para avaliar a saúde financeira das concessionárias.

### 5.6.5 Florianópolis – SC

Em Florianópolis não existe um indicador específico para avaliar a saúde financeira das concessionárias.

### 5.6.6 Porto Alegre – RS

Em Porto Alegre não existe um indicador específico para avaliar a saúde financeira das concessionárias.

### 5.6.7 Conclusões preliminares

Embora se constate uma coerência entre os aspectos do Contrato de Concessão que visam a boa prestação do serviço de transporte público, vale apontar que os interesses privados das empresas operadoras, focado nas questões econômicas, geram insatisfação dos usuários e demandam empenho do órgão gestor para o cumprimento dos aspectos regulados do Contrato. Portanto, apenas São Paulo apresentou um indicador no contrato de concessão que vise a saúde financeira das empresas operadoras. Fato relevante para a continuidade do serviço com a qualidade esperada pelos usuários.

## **5.7 IIR - Índice de infrações regulamentares**

### 5.7.1 Belo Horizonte - MG

Em Belo Horizonte este índice mede a frequência e a gravidade das infrações regulamentares cometidas pelos operadores, a cada 10.000 km, durante a prestação dos serviços. Em sua apuração, levam-se em conta a pontuação decorrente de infrações cometidas e o estorno da pontuação resultantes de julgamentos procedentes perante a JARI TRANSPORTES. Por serem tratadas em índices específicos, não são computadas pontuações decorrentes de infrações relativas ao cumprimento, a pontualidade e ocupação das viagens.

A fórmula para cálculo desse índice é:

$$IIR = \left[ \frac{(QTE \text{ de Pontos de Infrações} - \text{Pontuação Creditada})}{QTE \text{ de km Produtivos}} \right] \times 10.000$$

A quantidade de pontos de infração corresponde ao somatório dos pontos de cada infração de acordo com o grupo de enquadramento da autuação. Com isso, pode-se dizer que: pontos de infrações =  $[(A_1 P_1 + A_2 P_2 + A_3 P_3 + A_4 P_4 + A_5 P_5) - \text{Créditos}]$ , em que “A” corresponde ao número de autuações e “P”, à quantidade de pontos correspondentes. Na tabela abaixo estão indicados os grupos de autuação e os respectivos pontos gerados por grupo:

**Tabela 9 – Grupos e pontuações**

<b>Grupos e pontuações correspondentes às infrações regulamentares</b>	
<b>Grupo</b>	<b>Pontuação correspondente</b>
<b>1</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>20</b>

Fonte: Cartilha de apresentação do IDO – BHTRANS

A pontuação creditada no período corresponde à quantidade de recursos deferidos na JARI TRANSPORTES, considerados os grupos de enquadramento da infração. Os créditos são computados no mês do deferimento do recurso. Na aplicação da fórmula para a identificação do coeficiente de infrações serão consideradas: (i) a quilometragem produtiva, excluídos os deslocamentos garagem-PC-garagem; e (ii) todas as infrações computadas no mês, exceto as relativas ao cumprimento, pontualidade e à ocupação das viagens.

O valor do IIR encontrado é reparametrizado numa nota normalizada, a partir das seguintes fórmulas:

Para  $IIR \leq V_{MaxA}$

$$\text{Nota} = NMA + \left[ \frac{(V_{MaxA} - IIR) \times (100 - NMA)}{V_{MaxA}} \right]$$

Para  $IIR \geq V_{MaxA}$

$$\text{Nota} = \left[ \frac{(6 \times V_{MaxA} - IIR) \times NMA}{5 \times V_{MaxA}} \right]$$

NMA = Nota mínima admitida = 60

Válido para o intervalo  $V_{MaxA} < IIR \leq 6 V_{MaxA}$

Se  $IIR \geq 6 \times V_{MaxA}$ , então Nota = 0 (zero)

Em que:

$V_{MaxA}$ : Valor Máximo Admissível: 15 pontos a cada 10 mil km

NMA = Nota Mínima Admitida = 60

A reparametrização do IIR em NOTA considera os intervalos apresentados no quadro abaixo:

**Quadro 19** – Reparametrização do IIR

Índice de Infrações Regulamentares - IIR			
NÍVEL	Pontuação relativa às infrações regulamentares a cada 10.000 Km	NOTAS DE 0 a 100	DENOMINAÇÃO DO NÍVEL
A	3,750  ——  0,000	90,00  ——  100,00	Excelência
B	7,500  ——  3,750	80,00  ——  90,00	Eficiência
C	15,000  ——  7,500	60,00  ——  80,00	Admissível
D	52,500  ——  15,000	30,00  ——  60,00	Admissível Temporariamente
E	90,000  ——  52,500	0,00  ——  30,00	Inadmissível

Fonte: Cartilha de apresentação do IDO - BHTRANS

$V_{MaxA}$  = 15 pontos de infração a cada 10.000 km

### 5.7.2 Vitória – ES

Em Vitória não existe um indicador específico para avaliar a quantidade de infrações das empresas.

### 5.7.3 São Paulo – SP

Em São Paulo não existe um indicador específico para avaliar a quantidade de infrações das empresas, uma vez que a utilização da quantidade de infrações é utilizada no cálculo do IQO.

#### 5.7.4 Curitiba – PR

Em Curitiba esse indicador é chamado de "índice de autuações". Seu cálculo é por meio do percentual máximo do número médio mensal do total de autos de infração emitidos pela fiscalização, confrontando com o total da frota operante, do mês de referência.

Por exemplo: Total de Autos de infração = 5.462. Média mensal dos autos de infração = 606,88 (total de 9 meses de 2009), Total da frota operante = 1.399. Indicador = 43,37%.

Durante o mês, o não cumprimento da meta implicará a obrigação de repasse para o Fundo de Urbanização de Curitiba 0,6% da remuneração da contratada. Fica estabelecido como meta de melhoria a redução de 10% do indicador calculado, fixando para o primeiro ano de operação o indicador de 39,04% para este índice. Anualmente, será aferido este indicador, com o mesmo princípio, e este deverá estar dentro do patamar estabelecido como condições mínimas de qualidade exigida.

#### 5.7.5 Florianópolis – SC

Em Florianópolis não existe um indicador específico para avaliar a quantidade de infrações das empresas.

#### 5.7.6 Porto Alegre – RS

Em Porto Alegre este indicador é definido como "índice de autuações" (IA). Seu cálculo é feito por meio da quantidade de autuações emitidas pelo órgão gestor comparativamente ao total da frota das concessionárias.

$$\text{Índice de autuações} = \frac{\text{Quantidade de autuações emitidas pelo órgão gestor}}{\text{Frota operante das concessionárias} \times 12 \text{ meses}}$$

Valor de referência:

**Tabela 10** – Índice de autuações

	Ano	Total de Autuações do Sistema	Frota Operante do Sistema	Índice de Autuações do Sistema
	2007	823	1.403	5%
	2008	1.471	1.414	9%
	2009	1.354	1.433	8%
	2010	1.041	1.485	6%
	2011	3.336	1.493	19%
Média		1.611	1.446	9%
Desvio Padrão		891,5	36,8	7%

Fonte: EPTC – ECAT/GPOT

O índice de partida deste indicador é 9% por concessionária. A meta é reduzir o índice em 0,1% ao trimestre, para alcançar 5% de índice de infrações. A medição é mensal e a avaliação é trimestral e anual.

### 5.7.7 Conclusões preliminares

A proposta de indicadores buscou prever uma fonte de dados confiável, com periodicidade de levantamento, metas de desempenho e referência de níveis de aceitação. No caso específico do indicador de desempenho por infrações regulamentares, praticamente todos os Itens são atendidos. Assim, trata-se de um indicador extremamente confiável para avaliar a prestação do serviço de transporte público. Curitiba e a cidade de Porto Alegre apresentaram indicadores mais completos e bem parecidos na forma de cálculo. Este último apresenta como diferencial o fato de que a avaliação é trimestral. Dessa forma, não adianta a empresa operadora priorizar a qualidade do serviço apenas em um mês, pois sua remuneração está atrelada a uma meta trimestral.

## 5.8 IRU – Índice de reclamação dos usuários

### 5.8.1 Belo Horizonte – MG

Em Belo Horizonte este indicador relaciona o número de reclamações de usuários de transporte coletivo com o número de passageiros registrados no período de apuração, considerando apenas as reclamações cuja razão seja de responsabilidade das Concessionárias.

Mede a quantidade a quantidade de reclamações a cada 100.000 passageiros transportados. É calculado com a seguinte fórmula:

$$\text{Coeficiente de reclamações} = \left[ \frac{\text{QTE de reclamações dos Usuários}}{\text{QTE de passageiros Registrados}} \right] \times 100.000$$

Em que:

QTE de reclamações dos Usuários é o total de reclamações relativas ao transporte coletivo, recebidas pela GEATU/BHTRANS;

QTE de Passageiros Registrados é o total de passageiros no Sistema de Bilhetagem Eletrônica.

O IRU pode ser utilizado pela BHTRANS para definição de ações específicas de fiscalização e outras com foco na melhoria contínua da qualidade dos serviços.

O valor de IIR encontrado é reparametrizado numa nota normalizada, a partir das seguintes fórmulas:

Para  $IRU \leq V_{MaxA}$

$$\text{Nota} = NMA + \left[ \frac{(V_{MaxA} - IRU) \times (100 - NMA)}{V_{MaxA}} \right]$$

Para  $IRU \geq V_{MaxA}$

$$\text{Nota} = \left[ \frac{(6 \times V_{MaxA} - IRU) \times NMA}{(5 \times V_{MaxA})} \right]$$

Válido para o intervalo  $V_{MaxA} < IRU \leq 6 V_{MaxA}$

Se  $IRU \geq 6 V_{MaxA}$ , então Nota = 0 (zero)

Em que:

$V_{MaxA}$ : Valor máximo admissível: 6 reclamações a cada 100.000 passageiros registrados.

NMA = Nota Mínima Admitida = 60

A reparametrização do IRU em NOTA considera os intervalos apresentados no quadro abaixo:

**Quadro 20** – Intervalos de reparametrização do IRU

Índice de Reclamações dos Usuários - IRU			
NÍVEL	Quantidade de reclamações dos usuários a cada 100.000 passageiros	NOTAS DE 0 a 100	DENOMINAÇÃO DO NÍVEL
A	1,500  -----  0,000	90,00  -----  100,00	Excelência
B	3,000  -----  1,500	80,00  -----  90,00	Eficiência
C	6,000  -----  3,000	60,00  -----  80,00	Admissível
D	21,000  -----  6,000	30,00  -----  60,00	Admissível Temporariamente
E	36,000  -----  21,000	0,00  -----  30,00	Inadmissível

Fonte: Cartilha de apresentação do IDO - BHTRANS

$V_{MaxA}$  = 6 reclamações a cada 100.000 passageiros.

### 5.8.2 Vitória – ES

Em Vitória este indicador é definido como “Pesquisa de opinião dos usuários”. Seu cálculo é por meio do produto das notas técnicas médias em cada quesito pelo peso dos quesitos, dividido pela soma dos pesos. Os três quesitos considerados se referem a: modo de dirigir do motorista, tratamento dispensado pelo motorista ao usuário e tratamento dispensado pelo cobrador ao usuário. A fonte da informação são pesquisas contratadas perante empresas especializadas e os resultados são repassados à GEATU – Gerência de Atendimento ao Usuário. A periodicidade dessa pesquisa é semestral.

### 5.8.3 São Paulo – SP

Em São Paulo este indicador é definido como “índice da qualidade de satisfação do cliente” (IQC). Destina-se a avaliar o desempenho dos serviços prestados do ponto de vista de seus clientes, por meio de pesquisas de avaliação dos serviços. Seu cálculo resultará das informações dessas pesquisas de avaliação com os usuários do sistema operados pela concessionária. A amostra adotada na pesquisa, para cada concessionária, obedecerá aos seguintes critérios estatísticos: coeficiente de confiabilidade de 95,5% e margem de erro máximo de 3%.

Serão considerados somente os serviços que transportem 2000 (dois mil) ou mais passageiros, em média, por dia útil. A distribuição da amostra será proporcional à demanda dos serviços. A aferição deste limite dar-se-á a partir de pesquisas de demanda que poderão ser realizadas pela EMTU/SP ou de informações fornecidas pela concessionária, de acordo com as disposições legais e o anexo das informações que deverão ser encaminhadas à EMTU/SP. As entrevistas serão realizadas com os passageiros embarcados, dentro dos veículos em operação, no período entre 5h e 22h.

Ficará a critério da EMTU/SP a programação das linhas a serem pesquisadas. Para a aplicação da pesquisa, será empregado um questionário estruturado, que se divide em quatro partes: Identificação da pesquisa que registra a identificação completa da pesquisa a ser realizada, como, identificação do pesquisador, data, empresa operadora, tipo de veículo, sentido da viagem; Avaliação geral do serviço pelo usuário, como, frequência de uso, motivo da viagem, posição mais frequente na viagem (em pé ou sentado); Notas dos atributos, o usuário dá uma nota de 0 (zero) a 10 (dez) em vários atributos, como, altura do piso para embarque, atendimento do motorista,

condições dos pontos de embarque e desembarque, conforto dos bancos, comodidade para os deficientes, integração com outros meios de transporte, conservação das ruas, cuidado do motorista ao dirigir, distância entre os pontos, limpeza dos ônibus, poluição durante a viagem, frequência das viagens, lotação dos ônibus, nível de ruído interno dos ônibus, preço da passagem, segurança em relação à acidentes, violência dentro dos ônibus; e Classificação sócio econômica do usuário, como, sexo, faixa etária, grau de instrução, renda familiar, profissão e por fim uma pergunta aberta sobre reclamação ou sugestões.

As respostas que encerrarem reclamações serão computadas para o cálculo do índice de reclamações (IRP). Trata-se de um indicador da quantidade de reclamações registradas por linha ou serviço, totalizado para efeito de cálculo. Assim, o índice é calculado por meio da simples divisão da quantidade de reclamações, subtraída da quantidade de elogios, pela amostra pesquisada, expressa pela fórmula:

$$IRP = (R - E)/A$$

Em que:

IRP = Índice de reclamações;

R = Número de respostas contendo reclamações;

E = Número de respostas contendo elogios;

A = Amostra pesquisada (número de entrevistas)

Nos casos em que haja menor número de reclamações, já subtraídos os elogios, que o número de entrevistas, o IRP será menor que a unidade ( $IRP < 1$ ). Caso o número de reclamações anotadas na pesquisa menos os elogios seja igual ao número de pesquisas aplicadas, o IRP será igual a unidade ( $IRP = 1$ ). E, finalmente, se o número de reclamações menos os elogios for superior à amostra, o IRP será maior que a unidade ( $IRP > 1$ ). Portanto, quanto maior o IRP mais reclamações e/ou menos elogios serão atribuídos ao serviço. Ao contrário, quanto menor o IRP menos reclamações e/ou mais elogios serão atribuídos. A única possibilidade do IRP ser negativo ( $IRP < 0$ ) é quando a quantidade de elogios superar o número de reclamações.

Embora as pesquisas de avaliação possam ser referidas a linhas ou serviços, o IQC será calculado por concessionária, isto é, pelo resultado das pesquisas no conjunto dos serviços prestados no âmbito da concessão. A fórmula para obtenção do índice será:

$$IQC = NP - IRP$$

Em que:

IQC = Índice da qualidade da satisfação do cliente obtido pela Concessionária;

NP = Média aritmética das notas obtidas pela Concessionária entre os 33 atributos avaliados por escala de 0 (zero) a 10 (dez);

IRP = Índice de reclamações da pesquisa obtido pela concessionária no período.

Para efeito de avaliação dos serviços e eventual proposição de medidas, os resultados da pesquisa poderão ser apresentados agrupando os atributos nas seguintes categorias: (i) Exógenos – atributos que não dependem diretamente da operação da empresa; (ii) Frota – atributos relacionados às características e ao estado dos veículos em geral; (iii) Informação – refere-se a dois atributos: informação sobre a linha de ônibus e serviço de atendimento das reclamações; (iv) Operação – atributos referentes à lotação, número de ônibus na linha e tempo de espera; (v) Tripulação – atributos atinentes a motoristas e cobradores; e (vi) Outros – nota geral da linha.

Ainda como parte da análise, os resultados poderão ser extraídos e agregados de diversas maneiras, a critério da EMTU/SP. A análise poderá ser empregada para direcionar medidas corretivas para aspectos específicos dos serviços que tenham sido mal avaliados. Ao final do ciclo de aplicação do IQT, cada concessionária receberá os resultados completos das pesquisas realizadas nos serviços que lhe são concedidos.

#### 5.8.4 Curitiba – PR

Em Curitiba este indicador é definido como “índice da satisfação dos usuários quanto ao estado dos veículos e conduta dos operadores”. Seu cálculo é por meio do percentual máximo do número médio mensal de reclamações recebidas referente ao transporte coletivo, confrontando com a somatória do número de operadores ativos (motoristas, cobradores e porteiros) das contratadas no mês de referência, descritos no anexo I do Regulamento do transporte coletivo de passageiros (relação de multas). As multas são separadas entre aquelas que dizem respeito ao estado dos veículos e aquelas referentes à conduta dos operadores. Por exemplo:

Número de reclamações = 4.638 (total de 9 meses em 2009). Média mensal de reclamações = 515,33. Número de motoristas cadastrados = 4.022. Número de cobradores cadastrados = 3.544. Número de porteiros cadastrados = 157. Total de operadores cadastrados = 7.72. Indicador = 6,67%

Durante o mês, o não cumprimento da meta implicará a obrigação de repasse para o Fundo de Urbanização de Curitiba de 0,6% da remuneração da contratada. Foi estabelecido como meta de

melhoria a redução de 10% do indicador calculado, fixando para o primeiro ano de operação o indicador de 6,00% para este índice. Anualmente, será aferido este indicador, com o mesmo princípio, e este deverá estar dentro do patamar estabelecido como condições mínimas de qualidade exigida.

### 5.8.5 Florianópolis – SC

Em Florianópolis este indicador é definido como ‘índice de reclamações do usuário sobre o serviço’. Seu cálculo é por meio do quociente da somatória das reclamações de usuários no período analisado pela quantidade de passageiros transportados no mesmo período. A metodologia para esse cálculo passa pela Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana da Prefeitura de Florianópolis, a qual obtém os dados por meio do Serviço de Atendimento dos Passageiros/Clientes (SAC) e dos seus próprios registros, quanto às reclamações dos usuários sobre os serviços. A partir desta relação, fará uma classificação, eliminando as reclamações que não sejam de responsabilidade da concessionária, como, ponto de parada, trajeto, lombadas e congestionamento. A partir desta nova lista, totalizará as reclamações e calculará o índice, dividindo a quantidade de reclamações pela quantidade de passageiros transportados no mês, multiplicando o resultado ao final por 100.000. Portanto, a unidade deste indicador é Reclamações/100.000; a fonte é o SAC e outros registros; e a abrangência corresponde à totalidade de reclamações.

### 5.8.6 Porto Alegre – RS

Em Porto Alegre este indicador é dividido em dois: “Índice de reclamação de pessoal operacional” (IRPO) e “Índice de reclamação de viagens” (IRV). O cálculo do IRPO é obtido por meio da relação entre o número de reclamações pelo total de pessoal operacional (motoristas, cobradores e fiscal) de cada concessionária.

As reclamações referentes ao pessoal operacional são: abandonar o veículo com máquina ligada, arrancar antes de concluir o embarque/desembarque, dirigir com excesso de velocidade e/ou imprudência, estacionar fora da parada, interromper viagem sem justificativa, motorista conversando com passageiro, motorista faltou com urbanidade, motorista fumando, permitir desembarque pela porta da frente, trafejar com portas abertas, permitir embarque pela porta traseira, recusar desembarque ou embarque de passageiro, recusar embarque ou desembarque de

idoso, cobrador fumando, negar troco ao passageiro, fiscal faltou com urbanidade e outros que sejam identificados ao longo da vigência do contrato.

O índice de partida é 1,9 reclamação de pessoal operacional por concessionária. A meta é reduzir o índice para 1,2% ao trimestre para atingir o objetivo de alcançar uma reclamação de pessoal operacional. A medição deste índice é mensal e sua avaliação é trimestral e anual.

Quanto ao índice de reclamação de viagens (IRV), as reclamações mais frequentes são: falha no cumprimento da tabela horária, falta de fiscalização na linha, superlotação, trafegar com má ou sem identificação, trafegar fora do Itinerário, veículo em mau estado de conservação e/ou higiene e outros que sejam identificados ao longo da vigência do contrato.

O índice de partida para este índice é uma reclamação de viagem a cada 441 viagens realizadas por concessionária. A meta é reduzir o índice em 1,25% ao trimestre, com o objetivo de alcançar uma reclamação de viagem a cada 220 viagens realizadas por concessionária.

A medição desse índice é mensal e sua avaliação é trimestral e anual.

Tabela 11 – Contagem das reclamações

Classificação e Quantidade de Reclamações		
Tipo de Reclamação	Total	Classificação
Abandonar veículo com máquina ligada	15	Pessoal
Arrancar antes de concluir embarque/desembarque	531	Pessoal
Cobrador faltou com urbanidade	2012	Pessoal
Cobrador fumando	20	Pessoal
Dirigir com excesso de velocidade e/ou imprudência	2635	Pessoal
Estacionar fora da parada	375	Pessoal
Falha no cumprimento da tabela horária	13990	Viagem
Fiscal faltou com urbanidade	80	Pessoal
Fiscalização na linha	1564	Viagem
Interromper viagem sem justificativa	89	Pessoal
Motorista conversando com passageiro	105	Pessoal
Motorista faltou com urbanidade	1686	Pessoal
Motorista fumando	157	Pessoal
Negar troco ao passageiro	14	Pessoal
Outros	293	Outros
Permitir desembarque pela porta da frente	29	Pessoal
Permitir embarque pela porta traseira	36	Pessoal
Recusar desembarque de passageiro	874	Pessoal
Recusar embarque de idoso	174	Pessoal
Recusar embarque de passageiro	4823	Pessoal
Recusar embarque de passageiro no corredor	349	Pessoal
Superlotação	419	Viagem
Trafegar com má ou sem identificação	472	Viagem
Trafegar com portas abertas	21	Pessoal
Trafegar fora do itinerário	400	Viagem
Utilização de aparelhos sonoros	108	Outros
Veículo em mau estado de conservação e/ou higiene	685	Viagem
Fonte: EPTC - ANO 2013		

Tabela 12 – Quantidade de reclamações por tipo

Quantidade de Reclamações		
Reclamações Variável "Pessoal"	14497	46%
Reclamações Variável "Viagens"	17051	54%
Total de Reclamações	31425	100%

Fonte: EPTC

### 5.8.7 Conclusões preliminares

Na visão das operadoras de transporte, as questões referentes à economicidade dos serviços assumem um valor relevante. O foco nas questões econômicas reflete diretamente na satisfação dos usuários, que percebem os ajustes e demandam maior qualidade. Por isso, o índice referente às reclamações dos usuários é o mais importante e presente na avaliação de todos os municípios pesquisados, haja vista que sintetiza os demais índices quanto à finalidade principal do transporte público, que é a prestação do serviço com a qualidade esperada pelos seus usuários ou clientes. No caso específico deste índice, o conceito é bem parecido. Alguns municípios dividem o total das reclamações pelo número de operadores (motoristas, cobradores e despachantes), como é o caso de Curitiba e Porto Alegre. Outros dividem o número de reclamações pelo número de passageiros do sistema ou número de usuários entrevistados, como é o caso de Florianópolis, Belo Horizonte e São Paulo.

No caso do município de Vitória, as reclamações possuem pesos diferentes em relação a vários quesitos e o indicador é calculado dividindo-se o produto das notas técnicas médias em cada quesito pela soma dos pesos. Na opinião do autor, o indicador mais próximo do objetivo de avaliar a opinião dos usuários é aquele utilizado em São Paulo, haja vista que avalia Itens obtidos por meio de pesquisas direcionadas de avaliação dos serviços. Esta pesquisa avalia atributos obtidos de fontes secundárias, como relatório da central de atendimento aos clientes (CAC), e pesquisas da Associação Nacional dos transportes públicos (ANTP) e do Projeto usuário fiscal realizado pela Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos (STM). Vitória também utiliza pesquisas direcionadas a empresas especializadas, porém limita seu conteúdo aos operadores, sem considerar os aspectos da viagem que são de responsabilidade do órgão gestor. Belo Horizonte, Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre utilizam apenas como fonte deste indicador dados obtidos da Central de Atendimento ao Usuário, como, registros de solicitações (RS), registros de reclamações nos canais de telefone 156/118 e Serviços de Atendimento ao Cliente (SAC).

O Quadro 21 retrata o comparativo dos Benchmarks por índice conforme descrito no texto acima:

**Quadro 21** – Comparativos dos Benchmarks por índice

BENCHMARK DOS INDICADORES						
INDICADOR	BELO HORIZONTE	VITÓRIA	SÃO PAULO	CURITIBA	FLORIANÓPOLIS	PORTO ALEGRE
Índice de Cumprimento da Programação e pontualidade das viagens	POSSUI	POSSUI	POSSUI	POSSUI, SENDO REFERÊNCIA, pela existência de metas e penalidades	POSSUI	POSSUI
Índice de Conforto das Viagens	POSSUI, SENDO REFERÊNCIA. Porém carece de medição eletrônica.	NÃO POSSUI	NÃO POSSUI	NÃO POSSUI	NÃO POSSUI	NÃO POSSUI
Índice de Segurança nas Viagens	POSSUI, SENDO REFERÊNCIA, por incluir acidentes e assaltos.	POSSUI, porém só registra os acidentes	NÃO POSSUI	NÃO POSSUI	POSSUI, porém só registra os acidentes	POSSUI, porém só registra os acidentes
Controle na Emissão de Fumaça	NÃO POSSUI	POSSUI, SENDO REFERÊNCIA.	NÃO POSSUI	NÃO POSSUI	NÃO POSSUI	NÃO POSSUI
Índice de Confiabilidade Mecânica	POSSUI	POSSUI	POSSUI	POSSUI	POSSUI	POSSUI, SENDO REFERÊNCIA, por incluir viagens interrompidas, vistorias e acidentes.
Índice de Qualidade Econômico-financeira	NÃO POSSUI	NÃO POSSUI	POSSUI, SENDO REFERÊNCIA.	NÃO POSSUI	NÃO POSSUI	NÃO POSSUI
Índice de Infrações Regulamentares	POSSUI	NÃO POSSUI	NÃO POSSUI	POSSUI	NÃO POSSUI	POSSUI, SENDO REFERÊNCIA, pela existência de metas e penalidades.
Índice de Reclamações dos Usuários	POSSUI	POSSUI	POSSUI, SENDO REFERÊNCIA. por utilizar pesquisas direcionadas.	POSSUI	POSSUI	POSSUI

Fonte: elaborado pelo autor.

## 6. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Esta dissertação procurou analisar o processo de avaliação operacional do sistema BRT de Belo Horizonte. Esta seção apresenta os resultados obtidos nesta avaliação, bem como as discussões pertinentes. Em cada um dos Itens, relacionam-se os objetivos específicos propostos com os resultados encontrados.

### 6.1 Alfa de Cronbach

Cortina (1993) descreve que o coeficiente alfa é, certamente, uma das ferramentas estatísticas mais importantes e difundidas em pesquisas envolvendo a construção de testes e sua aplicação. Trata-se de um índice utilizado para medir a confiabilidade do tipo de consistência interna de uma escala. Ou seja, serve para avaliar a magnitude com que os Itens de um instrumento estão correlacionados. Em outras palavras, é a média das correlações entre os Itens que fazem parte de um instrumento (STREINER, 2003).

O teste Alpha de Cronbach foi utilizado para avaliar a confiabilidade do questionário utilizado neste estudo. Analisar quão adequado é o questionário é uma tarefa fundamental, pois em alguns casos podem-se detectar tendências nas respostas que não são oriundas da percepção dos usuários em si, mas vícios ou má construção do questionário, ou do conjunto de perguntas agrupadas para analisar determinado problema.

O Quadro 22 apresenta a classificação empírica, para avaliar se a qualidade do questionário ou do grupo de questões é satisfatória:

**Quadro 22** – Classificação do Alpha de Cronbach

Alpha	Confiabilidade do questionário ou grupo de questões
Maior que 0.9	Excelente
De 0.8 a 0.9	Boa
De 0.7 a 0.8	Aceitável
De 0.6 a 0.7	Questionável
De 0.5 a 0.6	Pobre
Menor que 0.5	Inaceitável

Fonte: CRONBACH (1951)

Dada a classificação da confiabilidade do questionário com base no resultado encontrado para o alpha de Cronbach, a Tabela 13 a seguir apresenta as categorias de análise, com o respectivo coeficiente obtido.

**Tabela 13** – Alpha de Cronbach por categorias de análise

Proxy	Categoria de análise	Questão do questionário	Coefficiente
<b>Qualidade</b>	Principais demandas de qualidade dos usuários		
	Referenciais de qualidade indicados pelos usuários	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 40	0.7671
	Falhas/problemas/limitações/restrições no BRT.		
<b>Indicadores</b>	Regras vigentes em BH para avaliação operacional aplicáveis ao BRT.		
	Indicadores operacionais usados pela BHTRANS para avaliação operacional do BRT.	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	0.6730
	Diferenças avaliação operacional de ônibus e de BRT.		
<b>São Gabriel</b>	Qualidade São Gabriel, segundo BHTRANS.		
	Qualidade São Gabriel, na percepção dos usuários. Discrepâncias avaliação da BHTRANS e percepção dos usuários.	25, 26, 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36 e 37	0.7521

Fonte: Elaboração do autor.

A coluna Proxy atribui nome ao conjunto das variáveis consideradas pela coluna Questões do questionário. A coluna Categoria de análise procede a uma breve apresentação dos principais Itens considerados.

Para Qualidade e São Gabriel, os alphas de Cronbach encontrados, 0.7671 e 0.7521, respectivamente, encontram-se na faixa considerada como aceitável, o que significa que as escalas utilizadas no questionário para estas variáveis foram adequadas. Assim, as escalas estão no mesmo padrão, permitindo que se possa fazer a análise estatística do conjunto de dados.

As questões que compuseram o conjunto denominado “Indicadores” levaram em conta principalmente as regras vigentes aplicáveis ao BRT em Belo Horizonte para a avaliação operacional, os indicadores utilizados pela própria BHTRANS para avaliar o BRT as diferenças entre avaliação de ônibus e BRT. Para tais questões, o alpha de Cronbach obtido foi de 0.6730, que, segundo o Quadro 1, é classificado como “questionável”. Todavia, o valor obtido se aproxima do limite superior do intervalo. De todo modo, coloca-se que este é um Item que demanda maior atenção nas análises e que a parte qualitativa deve ser a priorizada.

## 6.2 Correlação de Spearman

Procedeu-se ao cálculo da correlação de Spearman para identificar relações significantes entre as variáveis relacionadas aos objetivos propostos, visando atender parcialmente aos objetivos específicos (i) e (ii), a saber:

- (i) Identificar e descrever as diferenças e similaridades entre o transporte público por ônibus alimentador e por ônibus troncal do ponto de vista de avaliação operacional; e
- (ii) Identificar e descrever as principais demandas dos usuários relacionadas com a qualidade dos serviços de transporte público do sistema BRT, bem como seus referenciais de qualidade,

Essa correlação é utilizada em casos em que ao menos uma variável empregada é ordinal. Neste trabalho, procedeu à apuração das correlações entre as 46 variáveis contidas na base de dados, sendo que várias delas caracterizam-se como ordinais.

Adicionalmente, foi calculada a significância para a correlação de Spearman encontrada. Assim, a Hipótese Nula considera que o índice de correlação encontrado foi fruto apenas da aleatoriedade dos dados, enquanto a Hipótese Alternativa considera que o índice de correlação encontrado é resultante da relação entre as variáveis, não sendo apenas o resultado da aleatoriedade dos valores obtidos. Dessa forma, todas as significâncias inferiores a 0,05, indicaram a rejeição da Hipótese Nula. Realizou-se uma análise de significância para cada par na matriz de correlação, sendo que mais de 100 pares foram significantes. Todavia, a maioria deles apresentou correlações inferiores a 0,5.

A seguir, apresentam-se os pares de variáveis com correlações significativas superiores a 50% e suas análises.

**Tabela 14** – Correlação de Spearman significantes

Denominação	Variáveis	Correlação	p-valor
Par 1	Q11 e Q12	0,569	0,0000
Par 2	Q13 e Q14	0,622	0,0000
Par 3	Q19 e Q20	0,609	0,0000
Par 4	Q18 e Q23	0,524	0,0000
Par 5	Q27 e Q28	0,773	0,0000
Par 6	Q29 e Q30	0,979	0,0000
Par 7	Q38 e Q39	0,613	0,0000

Fonte: Elaboração do autor.

**Par 1:** Questão 11 e Questão 12 - "Ao sair de casa, na maioria das vezes, quanto tempo é gasto de ônibus até o destino?" e "Ao voltar para casa, na maioria das vezes, quanto tempo é gasto de ônibus até sua casa?". **Correlação:** 0,569. **p-valor:** 0,000.

Como esperado, a correlação tempo gasto durante a ida e tempo gasto durante a volta do trajeto especificado é significativa, indicando que em condições normais o tempo demandado em uma das viagens se repetirá na outra.

**Par 2:** Questão 13 e Questão 14 - "Confiabilidade/pontualidade (alimentadoras)" e "Frequência/Quadro de horário (alimentadoras)". **Correlação:** 0,622. **p-valor:** 0,000.

**Par 3:** Questão 19 e Questão 20 - "Confiabilidade/pontualidade (troncal)" e "Frequência/Quadro de horário (troncal)". **Correlação:** 0,609. **p-valor:** 0,000.

Os pares 2 e 3 referem-se à confiabilidade das linhas e sua relação com a frequência com que os ônibus circulam, sejam as alimentadoras ou as troncais. Nota-se que correlação positiva entre as variáveis, indicando que uma linha é mais confiável quando apresenta um quadro com mais horários disponíveis.

**Par 4:** Questão 18 e Questão 23 - "Conservação ônibus/estações (alimentadoras)" e "Área de abrangência/Itinerário (troncal)". **Correlação:** 0,524. **p-valor:** 0,000.

O resultado de correlação obtida no par 4 mostrou que quanto mais conservado o ônibus alimentador, maior o Itinerário e a abrangência percebidos na linha troncal. A magnitude da correlação obtida foi acima de 50%.

**Par 5:** Questão 27 e Questão 28 - "Conforto e segurança nas plataformas na espera das linhas troncais" & "Conforto e segurança nas plataformas na espera das linhas alimentadoras". **Correlação:** 0,773. **p-valor:** 0,000.

**Par 6:** Questão 29 e Questão 30 - "Conforto e segurança no deslocamento entre plataformas troncais para as alimentadoras" & "Conforto e segurança no deslocamento entre plataformas alimentadoras para a troncais". **Correlação:** 0,979. **p-valor:** 0,000.

Os pares 5 e 6 referem-se à segurança e ao conforto propiciados aos utilizadores do serviço tanto na espera das linhas troncais e alimentadoras quanto no deslocamento entre as plataformas dessas linhas. Em ambos os casos, a correlação encontrada foi elevada e positiva, especialmente para o conforto e a segurança na transição entre plataformas. Tal resultado pode ser explicado, visto que o trajeto provavelmente é bem similar, se não o mesmo.

**Par 7:** Questão 38 e Questão 39 - "Após a implantação do sistema BRT, seu tempo de viagem casa-trabalho ficou?" e "Após a implantação do sistema BRT seu tempo de viagem trabalho-casa ficou?". **Correlação:** 0,613. **p-valor:** 0,000.

As questões 38 e 39 objetivam medir as alterações ocorridas após a implantação do sistema BRT no que concerne ao tempo gasto nas viagens. As opções de resposta apresentadas foram: 01 - menor em mais de 30 minutos, 02 – menor em até 30 minutos, 03 – igual à Situação anterior, 04 – maior em até 30 minutos, 05 – maior em mais de 30 minutos. A correlação de Spearman apurada foi positiva, indicando que quanto maior o tempo de viagem casa-trabalho, maior o tempo de retorno.

### 6.3 Teste não paramétrico de Mann-Whitney

Para atender ao objetivo “Identificar e descrever as diferenças e similaridades entre o transporte público por ônibus alimentador e por ônibus troncal do ponto de vista de avaliação operacional”, verificaram-se as alterações ocorridas no sistema de transportes após a implantação do BRT de Belo Horizonte.

Para tanto, umas das ferramentas utilizadas foi o teste não paramétrico de Mann-Whitney, que compara as médias de duas amostras independentes. A amostra foi dividida em dois grupos, a saber: antes da implementação do BRT – atribuído valor 0; e depois da implementação do BRT – atribuído valor 1. A análise considerou os indicadores de qualidade ICP, IPV, ICM, ISC, IIR, IRU e IDO para as linhas alimentadoras e, em seguida, para as linhas troncais.

A Tabela 15 apresenta os resultados para tal teste ao se considerar as linhas alimentadoras.

**Tabela 15** – Resultados para o teste de Mann-Whitney para as linhas alimentadoras

	ICP	IPV	ICV	ICM	ISV	IIR	IRU	IDO
Mann-Whitney	73829,50	53785,50	99427,50	87912,00	99092,00	83079,50	94560,00	60548,50
p-valor	0,00	0,00	0,07	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração do autor.

A primeira linha da Tabela 15 apresenta a estatística de teste de Mann-Whitney, enquanto a segunda apresenta o p-valor para o índice. Valores de p-valor inferiores ao nível de significância (escolhido como 5% neste trabalho) indicam a rejeição da Hipótese Nula. Ou seja, existem diferenças estatisticamente significativas para a variável antes e após a implementação do BRT no que tange às linhas alimentadoras.

O índice de conforto das viagens (ICV) foi o único dentre todos os indicadores que não apresentou mudança estatisticamente significativa nas linhas alimentadoras após a implementação do sistema BRT. Para quantificar a mudança ocorrida nos demais índices que tiveram sua significância atestada, apresenta-se a Tabela 16.

**Tabela 16** – Quantificação do teste de Mann-Whitney para as Linhas alimentadoras

Variável	BRT		Nº de Observações	Mean Rank
	0 Antes	1 Depois		
ICP	0		322	595,22
	1		663	443,36
	<b>Total</b>		<b>985</b>	
IPV	0		322	657,46
	1		663	413,12
	<b>Total</b>		<b>985</b>	
ICM	0		322	551,48
	1		663	464,60
	<b>Total</b>		<b>985</b>	
ISV	0		322	516,76
	1		663	481,46
	<b>Total</b>		<b>985</b>	
IIR	0		322	566,49
	1		663	457,31
	<b>Total</b>		<b>985</b>	
IRU	0		322	455,16
	1		663	511,38
	<b>Total</b>		<b>985</b>	
IDO	0		322	636,46
	1		663	423,33
	<b>Total</b>		<b>985</b>	

Fonte: Elaboração do autor.

A principal coluna a ser observada na Tabela 16 é mean rank, que quantifica as diferenças dadas como significativas. É relevante ressaltar que em alguns casos mean ranks mais elevados significam melhorias no índice. Já em outros, mean ranks mais baixos implicam melhorias após a implantação do BRT-BH.

Para a variável índice de cumprimento da programação (ICP), quanto maior o mean rank, maior o número de viagens que tiveram sua programação cumprida. Notam-se valores mais elevados de mean rank antes da implantação do BRT (595,22 antes, contra 443,36 depois). Isso significa que houve redução no cumprimento da programação pelas linhas alimentadoras após o sistema BRT passar a funcionar.

O índice de pontualidade de viagens (IPV) segue a mesma lógica do ICP. Ou seja, quanto maior o índice, melhor. Nota-se que houve redução neste indicador após a implantação do BRT. Ou seja, as linhas alimentadoras apresentavam maior pontualidade anteriormente.

O valor para o índice de confiabilidade mecânica (ICM) foi mais elevado antes da implantação do BRT. Assim, o novo sistema se mostra mais confiável do que o anterior ao se tratar das alimentadoras. Este índice, assim como o ISV, apresenta origem do tipo: quanto menor, melhor. Mesma situação pôde ser verificada para o índice de segurança das viagens (ISV) que teve seu mean rank reduzido de 516,76 para 481,46 após a inauguração do BRT.

O ICM indica a confiabilidade na regularidade dos serviços. Mede a quantidade de ocorrências de interrupções atribuídas a falhas mecânicas ou elétricas nos veículos. Trata-se de um índice do tipo quanto menor melhor, porque contabiliza as falhas ocorridas.

Situação semelhante é verificada para o ISV, que indica o nível de segurança das viagens ofertadas pelo serviço. Mede a quantidade de ocorrências de eventos inseguros a cada 10.000 viagens realizadas. Alguns exemplos de eventos inseguros são atropelamento, assalto, colisão e depredação.

O índice de infração regulamentar (IIR) é um indicador do tipo quanto menor, melhor. Seus valores foram reduzidos para as linhas alimentadoras de 566,49 para 457,31 após a implantação do BRT. Neste caso, verifica-se que a adoção do novo sistema de transporte se mostrou positiva. Situação oposta é observada para o índice de reclamação dos usuários (IRU), em que a Situação ideal seria a redução após a implantação do BRT. Todavia, houve um acréscimo, fazendo com que o montante passasse de 455,16 para 511,38, mostrando que a quantidade de reclamação dos usuários quanto às linhas alimentadoras aumentou.

O último indicador avaliado foi o índice de desempenho operacional (IDO). A avaliação das alimentadoras antes do BRT era melhor, pois o mean rank era de 636,46 e após o BRT passou a ser de 423,33. Para este indicador, quanto maiores os valores, maior o desempenho operacional.

Nota-se que os indicadores ICP, IPV, ICM e IDO obtiveram melhores resultados para as linhas alimentadoras antes da implementação do BRT, mostrando que o sistema de transporte anterior era mais bem avaliado pelos usuários nestes aspectos. Um Item em que o BRT se mostrou benéfico foi quanto às infrações regulamentares, que reduziram após a implantação do sistema.

Tabela 17 apresenta os resultados para o teste de Mann-Whitney ao se considerar as linhas

troncais.

**Tabela 17** - Resultados para o teste de Mann-Whitney para as linhas troncais

	ICP	IPV	ICV	ICM	ISV	IIR	IRU	IDO
Mann-Whitney U	701,00	673,00	167,00	706,00	409,50	388,00	419,00	334,50
p-valor	0,45	0,36	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração do autor.

Tal como na análise anterior, valores de *p-valor* menores que o nível de significância (0,05) indicam a rejeição da Hipótese Nula. Ou seja, existem diferenças estatisticamente significativas para os índices ao se tratar das linhas troncais antes e depois da implementação do BRT. O ICP e o ICM, não apresentaram mudança estatisticamente significativa nas linhas troncais após a implementação do sistema BRT, visto que não se rejeitou a Hipótese Nula do teste para estes casos.

Nas demais variáveis, para quantificar a mudança ocorrida, apresenta-se a Tabela 18.

**Tabela 18** - Quantificação do teste de Mann-Whitney para as Linhas troncais

Variável	BRT		Nº de Observações	Mean rank
	0 Antes	1 Depois		
ICV	0		14	19,42
	1		114	70,0
	<b>Total</b>		128	
ISV	0		14	36,75
	1		114	67,90
	<b>Total</b>		128	
IIR	0		14	93,78
	1		114	60,90
	<b>Total</b>		128	
IRU	0		14	37,42
	1		114	67,82
	<b>Total</b>		128	
IDO	0		14	31,39
	1		114	68,56
	<b>Total</b>		128	

Fonte: Elaboração do autor.

O valor para ICV foi mais elevado para as linhas troncais após da implantação do BRT. Os usuários reportaram aumento no conforto das viagens com o novo sistema. Para o ISV, quanto menor o índice, melhor o indicativo. Este indicador teve seu mean rank acrescentado de 36,75 para 67,90 para as linhas troncais após a inauguração do BRT, sendo este um resultado negativo.

O IIR é um indicador do tipo quanto menor, melhor. Seu comportamento foi o mesmo para as linhas alimentadoras e troncais. Seus valores foram reduzidos de 93,78 para 60,90 após a implantação do BRT, resultado considerado positivo.

Comportamento oposto foi apurado no IRU. Para tal indicador, houve acréscimo nas linhas

troncais após a implantação do BRT, mostrando que antes do sistema o número de reclamações era menor. Por fim, o IDO melhorou para as linhas troncais após a implantação do BRT, tendo seu valor mais que dobrado.

Para as linhas troncais, dentre os índices significativos, verificou-se melhora para ICV, IIR e IDO, sendo que o IIR se mostrou melhor antes da implantação do sistema. Nota-se que para as linhas troncais o impacto da implantação do BRT foi mais positivo, especialmente se comparadas às linhas alimentadoras. De fato, as mudanças mais significativas ocorreram no sistema troncal, sendo tais resultados esperados.

#### **6.4 Teste não paramétrico H de Kruskal-Wallis**

Finalizando o atendimento dos objetivos (ii) e (iii), este tópico procura compreender melhor as diferenças e as similaridades entre o transporte público por ônibus alimentador e por ônibus troncal, apurar os referenciais de qualidade do sistema BRT com base em algumas características e avaliar a necessidade dos usuários após a implantação do sistema BRT. Quanto ao objetivo específico (iv), avaliam-se, ainda, alguns aspectos da Estação de Integração São Gabriel.

Conforme analisado na revisão da literatura, no trabalho foram utilizados dois testes estatísticos para verificar se existem diferenças estatisticamente significativas ao avaliar a qualidade de determinados atributos da Estação São Gabriel, bem como das linhas alimentadoras e troncais que servem a estação. O teste de Kruskal-Wallis considera três ou mais categorias a serem comparadas quando aplicado para a avaliação dos usuários no que tange à qualidade dos atributos.

Foram feitos cruzamento entre as variáveis indicadas como significativas pelos índices avaliados no Item anterior. O primeiro cruzamento apresentado refere-se a “Com que frequência você utiliza o ônibus?”, com trinta questões de avaliação de qualidade.

A Tabela 19 apresenta a significância do teste de H. Novamente, para todos os valores inferiores a 5% a Hipótese Nula de que as médias das avaliações dos usuários são iguais independente da frequência, é rejeitada em detrimento da Hipótese Alternativa, de que as médias da avaliação dos usuários são diferentes de acordo com a frequência de utilização do ônibus.

**Tabela 19** – Significância dos cruzamentos entre frequência de utilização e qualidade

<b>Variável</b>	<b>p-valor</b>
Frequência/Quadro de Horário (alimentadoras)	0,19
Conforto/qtde passageiros viagem (alimentadoras)	0,68
Segurança na condução veicular (alimentadoras)	0,27
<b>Área abrangência/Itinerário (alimentadoras)</b>	<b>0,03</b>
Conservação ônibus/estacoes (alimentadoras)	0,70
Confiabilidade/pontualidade (troncal)	0,27
Frequência/Quadro de Horário (troncal)	0,14
Conforto/qtde passageiros viagem (troncal)	0,10
Segurança Condução veicular (troncal)	0,07
<b>Área de abrangência/Itinerário (troncal)</b>	<b>0,03</b>
<b>Conservação ônibus/estações (troncal)</b>	<b>0,00</b>
Integração com transporte particular motorizado (Ex: estacionamento carros)	0,53
Integração com transporte particular não motorizado (Estacionam. Bicicleta)	0,09
Conforto e segurança nas plataformas na espera das linhas troncais	0,14
Conforto e segurança nas plataformas na espera das linhas alimentadoras	0,35
Conforto e segurança no deslocamento entre plataf. troncal para as alimentadoras	0,28
Conforto e segurança no deslocamento entre plataf. alimentadoras para a troncais	0,25
Utilização das bilheterias	0,17
Utilização das catracas	0,35
Utilização dos banheiros públicos	0,38
Utilização dos elevadores	0,37
Utilização das escadas rolantes	0,91
Utilização das escadas	0,62
<b>Sistema de informação da Estação São Gabriel</b>	<b>0,00</b>
Avalie a política de mobilidade - Implant. de estac. subterraneo no centro	0,14
Avalie a política de mobilidade - Ampli. das áreas de estac. Rotativo	0,90
Avalie a política de mobilidade - Implant. de aluguel de bicicletas públicas	0,67
Avalie a política de mobilidade - Implant. de ciclovias	0,88
Avalie a política de mobilidade - Criação de faixas exclusivas de ônibus	0,94
Avalie a pol. de mobili. - Integr. bilhet. eletr. sist. metropol. e munic.	0,99

Fonte: Elaboração do autor.

As variáveis “área abrangência/Itinerário (alimentadoras)”, “area de abrangência/Itinerário (troncal)”, “Conservação ônibus/estações (troncal)” e “sistema de informação da Estação São Gabriel” apresentaram p-valor inferior a 0,05. Ou seja, há diferenças estatisticamente significativas para a avaliação destas variáveis conforme a frequência de utilização do ônibus.

Visando aprimorar a análise destas diferenças, a Tabela 20 apresenta, para cada Item de resposta possível para a questão “Com que frequência você utiliza o ônibus?”, os cruzamentos com as variáveis dadas como significativas e apresentadas na Tabela 19. Ressalta-se que as respostas possíveis eram: 3 ou mais vezes por semana, 2 vezes por semana, 1 vez por semana, somente fins de semana, raramente ou quase nunca.

**Tabela 20** – Resultados por Item dos cruzamentos entre frequência de utilização e variáveis significativas

Variáveis	Com que frequência você utiliza o ônibus?	N	Mean rank
Área abrangência/Itinerário (alimentadoras)	3 ou mais vezes por semana	321	190,02
	2 vezes por semana	30	202,40
	1 vez por semana	15	172,33
	Somente fins de semana	8	220,88
	Raramente ou quase nunca	10	249,80
	Total	384	
Área de abrangência/Itinerário (troncal)	3 ou mais vezes por semana	301	179,66
	2 vezes por semana	29	150,48
	1 vez por semana	14	220,68
	Somente fins de semana	8	209,94
	Raramente ou quase nunca	8	221,25
	Total	360	
Conservação ônibus/estacoes (troncal)	3 ou mais vezes por semana	299	174,09
	2 vezes por semana	29	194,88
	1 vez por semana	14	197,46
	Somente fins de semana	8	237,00
	Raramente ou quase nunca	8	237,00
	Total	358	
Sistema de informação da Estação São Gabriel	3 ou mais vezes por semana	306	179,46
	2 vezes por semana	31	193,48
	1 vez por semana	16	251,03
	Somente fins de semana	8	169,44
	Raramente ou quase nunca	9	261,17
	Total	370	

Fonte: Elaboração do autor.

A análise da Tabela 20 recai especialmente sobre a última coluna, em que mean ranks mais altos indicam melhores avaliações. Assim, para a primeira variável, “área de abrangência/Itinerário (alimentadoras)”, os usuários que utilizam com menos frequência o ônibus tendem a atribuir valores de qualidade mais elevados para a abrangência do Itinerário das alimentadoras. Este fato é comprovado ao se considerar a frequência de utilização: o maior mean rank obtido foi de 249,80 unidades, no Item englobando as pessoas que raramente ou quase nunca utilizam o serviço. Já os usuários que utilizam o ônibus até uma vez por semana apresentaram o menor mean rank, de 172,33, seguido por aqueles que utilizam o ônibus três vezes por semana ou mais, com mean rank de 190,02 unidades.

Sobre este cruzamento, o grupo mais representativo foi o de pessoas que utilizam o serviço três ou mais vezes por semana (83,59%). Sobre os que pior avaliaram a área de abrangência/itinerário, estes representam apenas 3,90% dos respondentes.

Avaliando o cruzamento de frequência com a abrangência do Itinerário pelas linhas troncais, os usuários que melhor avaliaram este Item foram os que utilizam o serviço raramente ou quase nunca, mesmo comportamento verificado para as linhas alimentadoras. Os usuários que pior avaliaram a área de abrangência e o Itinerário foram os que utilizam o serviço duas vezes por semana, seguidos daqueles que utilizam três vezes ou mais. Assim, novamente, ao se aumentar a frequência de utilização, aumenta-se a insatisfação com a área de abrangência/Itinerário.

Outra variável significativa foi “conservação ônibus/estações (troncal)”. Neste quesito as pessoas que utilizam a estação somente aos finais de semana ou que raramente/quase nunca utilizam o serviço foram as que melhor avaliaram a Situação dos ônibus e estações, com mean rank de 237. Este grupo representa 4,47% do total de respondentes. Esta variável se mostrou perfeitamente crescente, em que as médias mais baixas foram atribuídas por usuários mais frequentes.

Por fim, os usuários avaliaram ainda o Sistema de Informação da Estação São Gabriel. Verificou que a pior avaliação foi dada por usuários que frequentam a estação apenas nos fins de semana (2,16%). Levanta-se a hipótese de que este resultado se deu em razão do reduzido número de profissionais neste período de tempo. Em complemento, a melhor avaliação quanto às informações nesta estação se deu pelos usuários que raramente ou quase nunca vão à estação (3,33%), seguida dos que a utilizam em até duas vezes por semana (8,38%).

Diversos outros cruzamentos foram feitos. Os parágrafos seguintes focalizaram as análises apenas para as variáveis tidas como significativas, sendo omitidas as próximas tabelas de significância. Ao se proceder às análises tendo como variável base a renda familiar, apenas o cruzamento com “frequência/quadro de horário (troncal)” se mostrou significativo. A Tabela 21 reproduz os resultados encontrados.

**Tabela 21** – Resultados por Item do cruzamento entre renda familiar e frequência/quadro de horário (troncal)

Variável	Renda Familiar	N	Mean rank
Frequência/Quadro de horário (troncal)	Até 1 SM (R\$788,00)	26	182,52
	+ de 1 SM a 2 SM (R\$788,00 a R\$1.576,00)	161	164,02
	+ de 2 SM a 5 SM (R\$1.576,00 a R\$3.940,00)	115	190,48
	+ de 5 SM a 10 SM (R\$3.940,00 a R\$7.880,00)	38	157,36
	+ de 10 SM (R\$7.880,00)	6	165,67
Total		346	

Fonte: Elaboração do autor.

A variável “renda familiar” obteve maior mean rank para a faixa salarial entre R\$1.576,00 e R\$3.940,00 - ou seja, de dois a cinco salários mínimos. Assim, os indivíduos nesta faixa de renda foram os que melhor avaliaram a frequência/quadro de horários. Tais indivíduos representam 33,24% do total. As piores avaliações foram dos indivíduos que recebem entre cinco e dez salários mínimos, com mean rank de 157,36 e participação no total equivalente a 10,98%.

Ao se proceder à análise tendo como variável base a atividade desempenhada pelos usuários, houve significância em duas variáveis: “utilização das escadas rolantes” e “utilização das escadas”. A Tabela 22 mostra estes resultados.

**Tabela 22** – Resultados por Item do cruzamento entre atividade e utilização de escadas/escadas rolantes

Variável	Atividade	N	Mean rank
Utilização das escadas rolantes	Trabalha na iniciativa privada	196	162,44
	Funcionário Público	35	169,26
	Afazer domésticos	13	217,50
	Aposentado/pensionista	22	206,36
	Estudante/Não trabalha	33	163,67
	Desempregado	37	164,49
	Total	336	
Utilização das escadas	Trabalha na iniciativa privada	213	179,29
	Funcionário Público	39	204,50
	Afazer domésticos	14	189,00
	Aposentado/pensionista	24	237,40
	Estudante/Não trabalha	36	175,00
	Desempregado	41	163,93
Total	367		

Fonte: Elaboração do autor.

Sobre a utilização das escadas rolantes, os usuários que têm como atividade principal afazer domésticos (mean rank = 217,50) e os aposentados/pensionistas (mean rank = 206,36) foram os que melhor avaliaram a utilização desta facilidade. Ressalta-se que estes representam, somados, 10,41% do total de usuários entrevistados. Em relação às escadas comuns, a melhor avaliação de deu pelos aposentados e pensionistas e as piores pelos desempregados e estudantes. Estas duas classe juntas representam 21% do total.

Assim como a renda, houve cruzamentos com a variável “escolaridade”. Três quesitos se mostraram significativos: “Conforto/quantidade passageiros viagem (alimentadoras)”, “segurança na condução veicular (alimentadoras)” e “integração com transporte particular motorizados (Por exemplo: estacionamento carros)”.

A Tabela 23 apresenta os mean ranks para tais cruzamentos.

**Tabela 23** - Resultados por Item do cruzamento entre escolaridade e questões de conforto

Variável	Grau de Instrução	N	Mean rank
Conforto/qtde passageiros viagem (alimentadoras)	Sem instrução e fundamental incompleto	84	169,51
	Fundamental completo e médio incompleto	83	224,78
	Médio completo e superior incompleto	184	188,74
	Superior completo	36	207,07
	Total	387	
Segurança na condução veicular (alimentadoras)	Sem instrução e fundamental incompleto	84	198,04
	Fundamental completo e médio incompleto	83	180,46
	Médio completo e superior incompleto	183	189,07
	Superior completo	36	235,47
	Total	386	
Integração com transportes particulares não motorizados (Estacionam. Bicicleta)	Sem instrução e fundamental incompleto	82	156,03
	Fundamental completo e médio incompleto	84	183,53
	Médio completo e superior incompleto	172	195,21
	Superior completo	34	223,25
	Total	372	

Fonte: Elaboração do autor.

O maior contingente de usuários, 47,54%, possui ensino médio completo ou superior incompleto. A faixa de instrução com menor número de indivíduos foi a de superior completo (9,30%). Estes foram, ainda, os que melhor avaliaram o conforto e a quantidade de passageiros nas linhas alimentadoras. A pior avaliação neste quesito veio dos usuários sem instrução ou com fundamental incompleto.

No que tange à segurança na condução veicular das alimentadoras, novamente os usuários com superior completo foram os que melhor avaliaram este quesito, com mean rank igual a 235,47. Neste caso, a pior avaliação de segurança se deu para os 21,50% dos respondentes que possuem fundamental completo e médio incompleto.

A maior parte dos entrevistados (46,24%), no quesito “integração com transportes particulares não motorizados”, tem ensino médio completo e superior incompleto, sendo que este grupo detém a segunda melhor avaliação do Item em questão. Os 9,14% que tem curso superior completo foram os que melhor avaliaram a integração, com uma média de 223,25. Em contrapartida, a pior avaliação da integração via estacionamento e bicicleta se deu pelos 22,04% que não possuem instrução e fundamental incompleto.

Em relação à idade, foram apuradas três variáveis com correlação significativa: “confiabilidade/pontualidade (troncal)”, com p-valor igual a 0,034; “utilização das escadas”, com p-valor igual a 0,005 e “avalie a política de mobilidade - Implantação de aluguel de bicicletas públicas”, com p-valor de 0,030. Todos estes foram menores que o nível de significância.

A Tabela 24 apresenta o cruzamento da variável idade com outra que se mostraram significativas.

**Tabela 24** – Resultados por Item do cruzamento entre idade e questões significativas

Variável	Idade	N	Mean rank
Confiabilidade/pontualidade (troncal)	16 a 24 anos	116	172,60
	25 a 29 anos	38	157,34
	30 a 39 anos	81	159,46
	40 a 49 anos	46	186,71
	50 a 59 anos	37	205,45
	60 anos ou mais	30	187,21
	Total	348	
Utilização das escadas	16 a 24 anos	121	168,52
	25 a 29 anos	41	175,67
	30 a 39 anos	85	186,37
	40 a 49 anos	49	175,93
	50 a 59 anos	39	217,96
	60 anos ou mais	32	217,81
	Total	367	
Avalie a política de mobilidade - Implantação de aluguel de bicicletas públicas	16 a 24 anos	117	166,61
	25 a 29 anos	42	191,69
	30 a 39 anos	86	183,38
	40 a 49 anos	47	196,98
	50 a 59 anos	38	179,26
	60 anos ou mais	34	207,17
Total	364		

Fonte: Elaboração do autor.

Para o Item *confiabilidade/pontualidade das linhas troncais*, a faixa etária de 50 a 59 anos foi a que melhor avaliou este quesito. Todavia, nota-se que esta é uma das menos significativas do grupo de entrevistados. A faixa com o maior contingente de entrevistados (33,33%) foi a de 16 a 24 anos, que alcançou a terceira pior avaliação do Item *confiabilidade/pontualidade das linhas troncais*.

Outra variável significativa foi *utilização das escadas*. Em linhas gerais, as faixas etárias mais altas fizeram melhor avaliação do serviço. Por fim, avaliando a política de mobilidade no que tange à implantação de aluguel de bicicletas públicas, a melhor avaliação veio dos 34 usuários 60 de anos ou mais. A pior avaliação veio dos 32,14% jovens de 16 a 24 anos com mean rank de 166,61.

Para finalizar a apresentação dos resultados para o teste de Kruskal-Wallis, a Tabela 25 reproduz o cruzamento entre sexo e outras seis questões pertinentes especialmente ao conforto.

**Tabela 25** – Resultados por Item do cruzamento entre sexo e questões significativas

Variável	Sexo	N	Mean rank
Conservação ônibus/estacoes (troncal)	Masculino	138	171,09
	Feminino	220	184,78
	Total	358	
Conforto e segurança nas plataformas na espera das linhas troncais	Masculino	145	168,37
	Feminino	231	201,13
	Total	376	
Conforto e segurança nas plataformas na espera das linhas alimentadoras	Masculino	146	168,07
	Feminino	230	201,47
	Total	376	
Conforto e segurança no deslocamento entre plataforma troncal para as alimentadoras	Masculino	144	170,65
	Feminino	227	195,74
	Total	371	
Conforto e segurança no deslocamento entre plataforma alimentadoras para a troncais	Masculino	144	171,68
	Feminino	226	194,31
	Total	370	
Avalie a política de mobilidade - Implantação de estacionamento subterrâneo no centro	Masculino	138	165,16
	Feminino	220	188,50
	Total	358	

Fonte: Elaboração do autor.

Foram verificadas diferenças estatisticamente significativas entre os gêneros. Ressalta-se que em todas as questões o número de mulheres respondentes foi superior ao dos homens. Para todas as variáveis, a avaliação dos itens perguntados recebeu nota maior quando o integrante era do sexo feminino. Em alguns itens, como “*conservação do ônibus e estações das linhas troncais*” e “*avaliar a política de mobilidade - implantação de estacionamento subterrâneo no centro*”, a diferença entre as categorias, medida pelo mean rank, foi menor.

A questão “*conforto e segurança nas plataformas na espera das linhas alimentadoras*” foi a que obteve maior diferença entre a categoria masculina e a feminina, sendo o mean rank masculino de 168,07 e o feminino, de 201,47. Resultado bastante similar foi apurado em “*conforto e segurança nas plataformas na espera das linhas troncais*”.

## 6.5 Tabulações cruzadas resultantes dos testes não paramétricos

As tabulações cruzadas deste tópico foram feitas depois da realização dos testes estatísticos não paramétricos e de terem sido encontradas diferenças significativas entre alguns grupos. As tabelas foram agrupadas de acordo com as questões que as geraram. Houve quatro grupos de tabelas, em que as demais variáveis utilizadas foram *sexo*, *renda familiar*, *grau de instrução* e *idade*. Ao total, foram geradas 12 tabulações cruzadas.

Estas tabelas foram criadas para ajudar a explicar o comportamento dos testes e permitir as análises necessárias. Este tópico visa atender parcialmente ao objetivo específico “Identificar os pontos convergentes e divergentes entre o sistema BRT implantado em Belo Horizonte e o PlanMob-BH, na ótica dos usuários da Estação de Integração São Gabriel”.

Inicia-se a apresentação pelo confronto entre *gênero e a política de mobilidade dada pela implantação de estacionamentos subterrâneos no centro*. A Tabela 26 mostra que dos representantes do sexo masculino (38,55%), a quantidade que avaliou como “bom” ou como “ruim” é praticamente a mesma (55 e 54, respectivamente).

**Tabela 26** – Sexo e avaliação da política de mobilidade no centro

<b>Sexo</b>	<b>Ótimo</b>	<b>Bom</b>	<b>Regular +</b>	<b>Regular -</b>	<b>Ruim</b>	<b>Péssimo</b>	<b>Total</b>
Masculino	1	54	7	19	55	2	138
Feminino	1	69	4	26	116	4	220
<b>Total</b>	2	123	11	45	171	6	358

Fonte: Elaboração do autor.

Do total de 220 mulheres, 116, ou 52,72%, avaliaram a integração como “ruim” e apenas uma mulher reportou avaliação como “ótima”. Relacionando este cruzamento com o índice de reclamação dos usuários, nota-se que a qualidade medida converge com a percebida pelos usuários, uma vez que resultados anteriores indicaram acréscimo neste índice após a implantação do sistema BRT.

As Tabelas de 27 a 30, retratam o cruzamento entre sexo e questões relacionadas à segurança. Em complemento, as tabelas seguintes quantificam o número de respondentes por categoria.

**Tabela 27** – Sexo e conforto e segurança nas plataformas na espera das linhas troncais

<b>Sexo</b>	<b>Ótimo</b>	<b>Bom</b>	<b>Regular +</b>	<b>Regular -</b>	<b>Ruim</b>	<b>Péssimo</b>	<b>Total</b>
Masculino	3	24	44	42	24	8	145
Feminino	2	41	39	64	46	39	231
<b>Total</b>	5	65	83	106	70	47	376

Fonte: Elaboração do autor.

**Tabela 28** – Sexo e conforto e segurança nas plataformas na espera das linhas alimentadoras

<b>Sexo</b>	<b>Ótimo</b>	<b>Bom</b>	<b>Regular +</b>	<b>Regular -</b>	<b>Ruim</b>	<b>Péssimo</b>	<b>Total</b>
Masculino	3	26	40	41	29	7	146
Feminino	1	42	35	63	52	37	230
<b>Total</b>	4	68	75	104	81	44	376

Fonte: Elaboração do autor.

**Tabela 29** – Sexo e conforto e segurança no deslocamento entre plataf. troncal para as alimentadoras

<b>Sexo</b>	<b>Ótimo</b>	<b>Bom</b>	<b>Regular +</b>	<b>Regular -</b>	<b>Ruim</b>	<b>Péssimo</b>	<b>Total</b>
Masculino	2	70	22	24	21	5	144
Feminino	1	94	22	48	47	15	227
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>164</b>	<b>44</b>	<b>72</b>	<b>68</b>	<b>20</b>	<b>371</b>

Fonte: Elaboração do autor.

**Tabela 30** – Sexo e conforto e segurança no deslocamento entre plataf. alimentadoras para a troncais

<b>Sexo</b>	<b>Ótimo</b>	<b>Bom</b>	<b>Regular +</b>	<b>Regular -</b>	<b>Ruim</b>	<b>Péssimo</b>	<b>Total</b>
Masculino	2	70	25	22	21	4	144
Feminino	0	99	22	48	43	14	226
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>169</b>	<b>47</b>	<b>70</b>	<b>64</b>	<b>18</b>	<b>370</b>

Fonte: Elaboração do autor.

Em todos os casos, a maior parcela dos respondentes é do sexo feminino. Para a avaliação do conforto e segurança nas plataformas, a das linhas troncais e alimentadoras retratadas nas tabelas 27 e 28, nota-se que 28,19% e 27,66% avaliaram este quesito como “regular negativo”, sendo este o maior contingente escolhido pelos respondentes. Os campos “ótimo” e “bom” somados representaram 18,62% e 19,15% para conforto e segurança nas linhas troncais e alimentadoras, respectivamente.

Sobre conforto e segurança no deslocamento entre plataformas troncais para alimentadoras, ou vice versa, como retratado nas Tabelas 29 e 30, mais de 44% dos respondentes avaliaram como “Bom” este quesito e apenas cerca de 5% avaliaram como “péssimo”. Este resultado permite relacionar a qualidade medida e a percebida pelos usuários do sistema BRT na Estação de Integração São Gabriel ao ser comparado com o ICV e com o ISV. Para ambos, os resultados foram mais elevados nas linhas troncais após da implantação do BRT. Assim, nota-se que os usuários reportaram aumento no conforto e segurança das viagens com o novo sistema.

Para renda familiar, mostrou-se anteriormente sua média ranqueada e a significância desta variável ao se avaliar a frequência e o quadro de horários das linhas troncais. A Tabela 31 quantifica tal relação:

**Tabela 31** – Renda familiar e frequência/quadro de horários (troncal)

<b>Renda Familiar</b>	<b>Ótimo</b>	<b>Bom</b>	<b>Regular +</b>	<b>Regular -</b>	<b>Ruim</b>	<b>Péssimo</b>	<b>Total</b>
Até 1 SM (R\$788,00)	0	22	3	1	0	0	26
+ de 1 SM a 2 SM (R\$788,00 a R\$1576,00)	15	127	12	4	2	1	161
+ de 2 SM a 5 SM (R\$1576,00 a R\$3940,00)	5	83	14	6	5	2	115
+ de 5 SM a 10 SM (R\$3940,00 a R\$7880,00)	5	29	1	2	1	0	38
+ de 10 SM (R\$7880,00)	1	4	0	0	0	1	6
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>265</b>	<b>30</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>346</b>

Fonte: Elaboração do autor.

As avaliações “ótimo” ou “bom” somaram mais de 84% dos respondentes, ficando os maiores aglomerados, conforme apresentado anteriormente, na faixa de um a dois salários mínimos, seguida de dois a cinco salários mínimos. Para este quesito, apenas 1,15% dos respondentes classificou a frequência/quadro de horários das linhas troncais como “péssima”.

Visando relacionar a qualidade medida e a percebida pelos usuários do sistema BRT na Estação São Gabriel, procedeu-se ao comparativo do ICP. Tanto para as linhas troncais como para as alimentadoras, verificou-se uma redução no cumprimento da programação depois que o sistema BRT passou a funcionar. Este resultado não está refletido diretamente na Tabela 19 (pg.124), visto que a maior parte dos indivíduos, independente da faixa de renda, classificou os serviços como “bom” ou “ótimo”.

As Tabelas 32, 33 e 34 relacionam o grau de instrução com Itens referentes ao conforto, segurança e integração com outros meios de transporte.

**Tabela 32** – Grau de Instrução e Conforto/quantidade de passageiros por viagem (alimentadoras)

<b>Grau de Instrução</b>	<b>Ótimo</b>	<b>Bom</b>	<b>Regular +</b>	<b>Regular -</b>	<b>Ruim</b>	<b>Péssimo</b>	<b>Total</b>
Sem instrução e fundamental incompleto	1	49	9	4	13	8	84
Fundamental completo e médio incompleto	0	27	13	5	29	9	83
Médio completo e superior incompleto	0	87	28	23	27	19	184
Superior completo	1	12	5	7	8	3	36
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>175</b>	<b>55</b>	<b>39</b>	<b>77</b>	<b>39</b>	<b>387</b>

Fonte: Elaboração do autor.

Dos usuários, 387 avaliaram o conforto e a quantidade nas viagens das linhas alimentadoras. O maior contingente encontra-se na categoria *ensino médio completo ou superior incompleto*. Destes, 47% avaliaram o conforto e a quantidade de passageiros nas viagens alimentadoras como “Bom” (87 em 184).

**Tabela 33** – Grau de instrução e segurança na condução veicular (alimentadoras)

<b>Grau de Instrução</b>	<b>Ótimo</b>	<b>Bom</b>	<b>Regular +</b>	<b>Regular -</b>	<b>Ruim</b>	<b>Péssimo</b>	<b>Total</b>
Sem instrução e fundamental incompleto	0	59	7	6	8	4	84
Fundamental completo e médio incompleto	0	66	4	4	6	3	83
Médio completo e superior incompleto	2	132	16	16	10	7	183
Superior completo	0	17	9	4	6	0	36
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>274</b>	<b>36</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>386</b>

Fonte: Elaboração do autor.

No que tange a segurança, ISV teve seu valor reduzido para as linhas troncais, aumentado para as alimentadoras. O maior percentual de pessoas que avaliaram como “regular negativo”, “ruim” ou “péssimo” ficou entre os que possuem superior completo, representando 27,78% desta faixa. Todavia, do total de pessoas apenas 3,63% avaliaram como “péssima” a segurança na condução veicular (14 em 386).

**Tabela 34** - Grau de instrução e Integração com transportes particulares não motorizados

<b>Grau de Instrução</b>	<b>Ótimo</b>	<b>Bom</b>	<b>Regular +</b>	<b>Regular -</b>	<b>Ruim</b>	<b>Péssimo</b>	<b>Total</b>
Sem instrução e fundamental incompleto	0	16	4	14	41	7	82
Fundamental completo e médio incompleto	1	7	3	8	61	4	84
Médio completo e superior incompleto	0	12	3	20	121	16	172
Superior completo	0	0	0	5	22	7	34
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>35</b>	<b>10</b>	<b>47</b>	<b>245</b>	<b>34</b>	<b>372</b>

Fonte: Elaboração do autor.

Para este Item, nota-se que a maioria das pessoas (75%) avaliou a integração com transportes particulares como “ruim” ou “péssima” (279 em 372). Dentre estes está o maior contingente de pessoas que possuem ensino médio completo e superior incompleto.

A última avaliação se deu a partir das análises por idade. As variáveis significativas advindas deste cruzamento foram *confiabilidade/pontualidade das linhas troncais, utilização das escadas e política de mobilidade*. As Tabelas 35, 36 e 37 apresentam as classificações encontradas.

**Tabela 35** – Idade e Confiabilidade/pontualidade (troncal)

<b>Idade</b>	<b>Ótimo</b>	<b>Bom</b>	<b>Regular +</b>	<b>Regular -</b>	<b>Ruim</b>	<b>Péssimo</b>	<b>Total</b>
16 a 24 anos	19	85	5	4	2	1	116
25 a 29 anos	9	26	2	1	0	0	38
30 a 39 anos	17	59	2	2	0	1	81
40 a 49 anos	6	32	6	2	0	0	46
50 a 59 anos	2	27	5	0	2	1	37
60 anos ou mais	5	19	2	1	1	2	30
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>248</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>348</b>

Fonte: Elaboração do autor.

Na faixa etária mais idosa (60 anos ou mais), 80% dos entrevistados avaliaram a confiabilidade como “ótima” ou “boa”. Neste quesito, verifica-se que as avaliações foram bastante positivas, confirmando os resultados apurados para o ICM e o IPV. Outra variável significativa foi *utilização das escadas*, sendo que 267 das 367 pessoas avaliaram como “bom” este quesito, conforme Tabela 36.

**Tabela 36** – Idade e Utilização das escadas

<b>Idade</b>	<b>Ótimo</b>	<b>Bom</b>	<b>Regular +</b>	<b>Regular -</b>	<b>Ruim</b>	<b>Péssimo</b>	<b>Total</b>
16 a 24 anos	1	97	9	10	3	1	121
25 a 29 anos	1	30	5	2	3	0	41
30 a 39 anos	0	61	9	10	4	1	85
40 a 49 anos	0	39	2	2	5	1	49
50 a 59 anos	0	22	7	1	6	3	39
60 anos ou mais	0	18	4	5	3	2	32
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>267</b>	<b>36</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>367</b>

Fonte: Elaboração do autor.

Por fim, a avaliação da política de mobilidade, considerando a implantação de alugueis de bicicletas públicas, teve cerca de 16% de avaliações abaixo de “Ótimo” ou “Bom”. A faixa etária com melhor avaliação deste Item foi de 16 a 24 anos.

**Tabela 37** – Idade e Avalie a politica de mobilidade - Implantação. de aluguel de bicicletas públicas

<b>Idade</b>	<b>Ótimo</b>	<b>Bom</b>	<b>Regular +</b>	<b>Regular -</b>	<b>Ruim</b>	<b>Péssimo</b>	<b>Total</b>
16 a 24 anos	6	101	2	0	7	1	117
25 a 29 anos	0	34	2	2	4	0	42
30 a 39 anos	2	70	3	5	5	1	86
40 a 49 anos	0	37	0	4	5	1	47
50 a 59 anos	2	30	1	1	3	1	38
60 anos ou mais	1	23	0	3	7	0	34
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>295</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>31</b>	<b>4</b>	<b>364</b>

Fonte: Elaboração do autor.

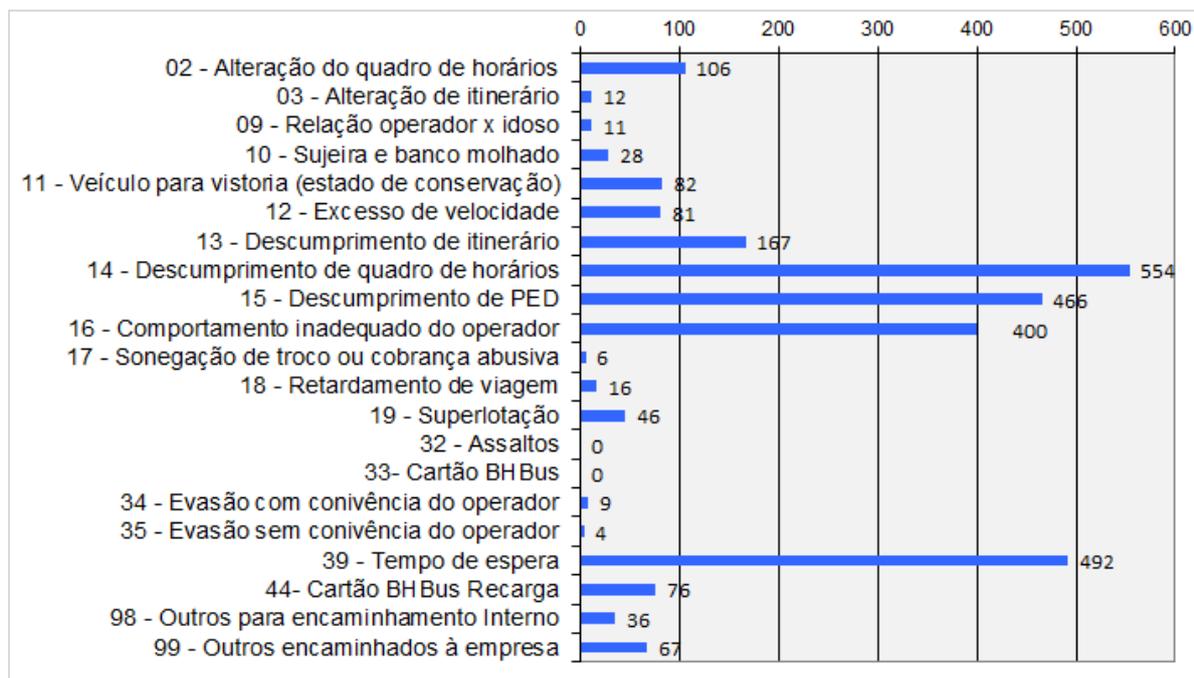
## 6.6 Confronto entre os resultados da pesquisa e os fornecidos pela BHTRANS

O objetivo deste tópico é confrontar os resultados encontrados nesta amostra de pesquisa com os reportados e mensurado pela BH-Trans em relação a alguns quesitos para as linhas alimentadoras e as linhas troncais. As análises aqui apresentadas visam conferir maior robustez ao trabalho, permitindo reduzir um possível viés de observações coletadas.

### 6.6.1 Linhas alimentadoras

Em relação às linhas alimentadoras da Estação São Gabriel, conforme análises realizadas pela GESPR em 06/10/2015, entre o período de março de 2014 e agosto de 2015 foram registradas 2.659 reclamações, destacando-se: alterações no quadro de horários, descumprimento de Itinerário, descumprimento de quadro de horários, descumprimento de pontos de embarque e desembarque, comportamento inadequado do operador e tempo de espera. Juntas, estas reclamações representaram 82,17% do total registrado no período. As queixas quanto ao descumprimento do quadro de horários, que são as mais incidentes no período, representaram 20,83% do total das reclamações.

**Gráfico 5** – Linhas alimentadoras da Estação São Gabriel – Número de Reclamações – Mar/14 a Ago/15 (2.659)



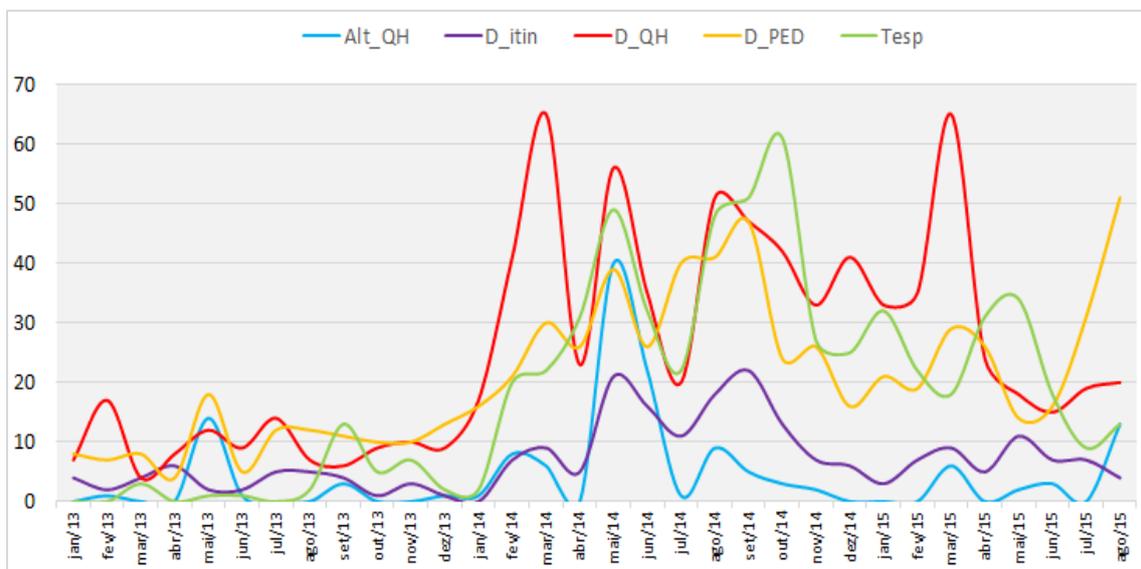
Fonte: Gerência de Programação e Redes de Transporte – GESPR – Prefeitura de BH/BHTrans

Após a implantação do sistema BRT, houve acréscimo no índice que mede o número de reclamações. Tal fato é indicativo ainda da elevada quantidade de reclamações no período considerado.

Analisando a frequência de ocorrência das principais reclamações citadas entre janeiro de 2013 e agosto de 2015, exceto a relativa ao comportamento inadequado do operador, observa-se no Gráfico 6, que elas tornaram mais frequentes a partir de janeiro de 2014, pouco antes da

implantação do Sistema BRT. Têm-se: alteração do quadro de horários (Alt\_QH), descumprimento do Itinerário (D\_Int) e do quadro de horários (D\_QH), ponto de embarque e desembarque (PED) e o tempo de espera (Tesp).

**Gráfico 6** – Ocorrências – Linhas alimentadoras São Gabriel – Jan/13 a Ago/15

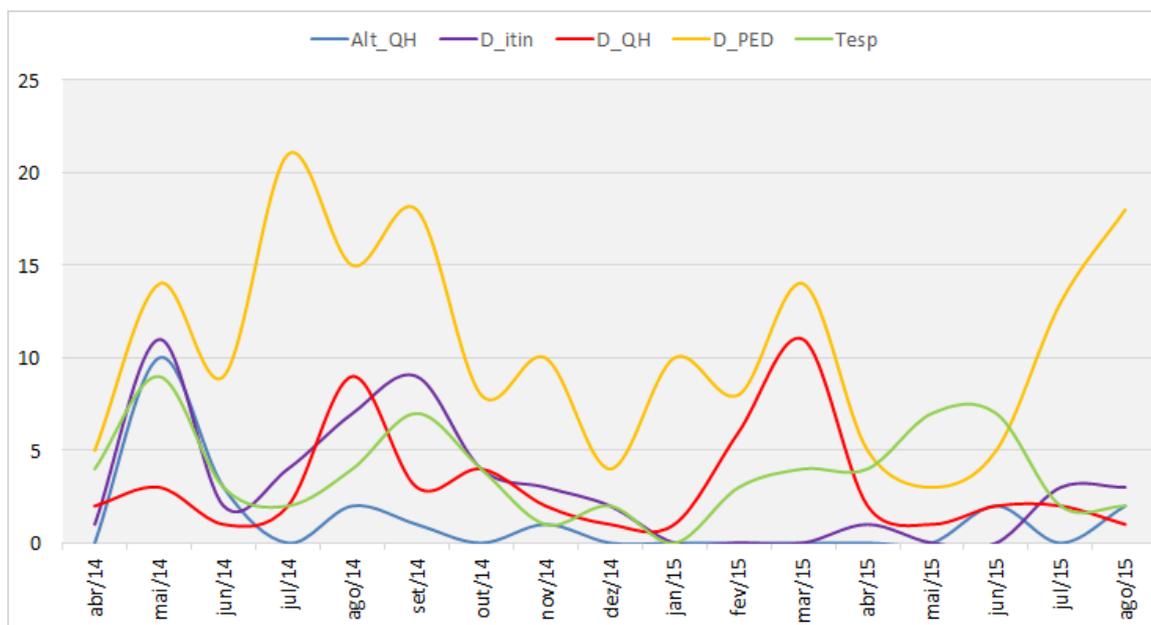


Fonte: Gerência de Programação e Redes de Transporte – GESPR – Prefeitura de BH/BHTtrans

Descumprimento do quadro de horários foi a reclamação mais frequente no período: mais de 60 no mês de março dos anos de 2014 e 2015. Tempo de espera se destacou no mês de outubro de 2014, mais de 60.

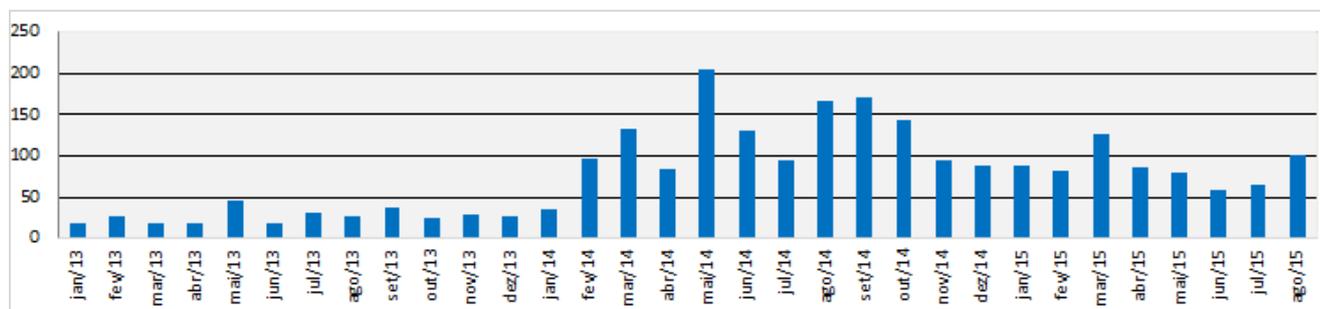
Pode-se relacionar este resultado ao ICP e ao IPV. Em ambos os casos, notam-se valores maiores de mean rank antes da implantação do BRT, significando que houve redução no cumprimento da programação pelas linhas alimentadoras após o sistema BRT passar a funcionar e que as linhas alimentadoras apresentavam maior pontualidade anteriormente.

Quando analisadas apenas as linhas alimentadoras novas, implantadas em abril de 2014, observa-se maior frequência de reclamações quanto ao descumprimento de pontos de embarque e desembarque, registrando mais de 20 reclamações apenas no mês de julho de 2014. Têm-se: alteração do quadro de horários (Alt\_QH), descumprimento do Itinerário (D\_Int) e do quadro de horários (D\_QH), ponto de embarque e desembarque (PED) e tempo de espera (Tesp).

**Gráfico 7 – Ocorrências – Linhas alimentadoras novas – Estação São Gabriel – Jan/14 a Ago/15**

Fonte: Gerência de Programação e Redes de Transporte – GESPR – Prefeitura de BH/BHTrans

O Gráfico 8 é mostra que antes de jan/14 as reclamações mais frequentes não ultrapassavam 50 no mês. Porém, a partir daí, nunca foram inferiores a isso, chegando a registrar mais de 200 reclamações em apenas um mês.

**Gráfico 8 – Ocorrências mais frequentes – Estação São Gabriel – Jan/13 a Ago/15**

Fonte: Gerência de Programação e Redes de Transporte – GESPR – Prefeitura de BH/BHTrans

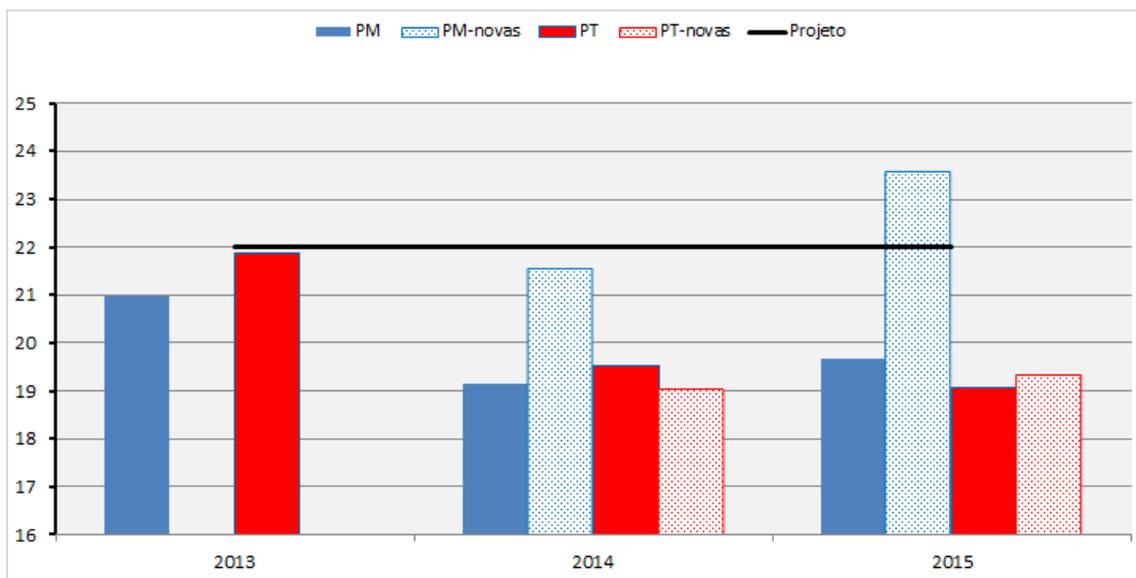
O aumento do número de reclamações se deu, em geral, a partir de 2014, quando ocorreu a implantação de linhas alimentadoras novas juntamente ao Sistema BRT.

Em seguida, analisam-se alguns fatores anteriores e posteriores à implantação das linhas novas, separados por turno, uma vez que há variações quanto a viagens realizadas no período da manhã (PM) e no período da tarde (PT).

A velocidade média esperada das linhas alimentadoras da Estação São Gabriel é de 22 km/h entre corridas e paradas. Em 2013, conforme mostra o Gráfico 9, a velocidade média do período da

manhã é pouco inferior à do período da tarde, que se aproxima da média. Em 2014, quando foram implantadas as linhas alimentadoras novas, a velocidade média das linhas já existentes é reduzida e, no período da manhã se aproxima da média esperada. Já em 2015 as linhas novas no período da manhã excedem a média, chegando a registrar mais de 24 km/h, e as demais permanecem entre 19 e 20km/h.

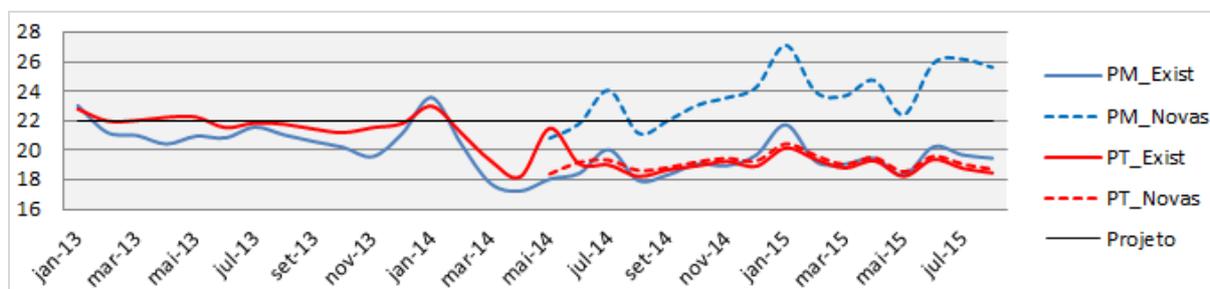
**Gráfico 9** – Velocidade média – Linhas limentadoras – Estação São Gabriel (2013 a 2015)



Fonte: Gerência de Programação e Redes de Transporte – GESPR – Prefeitura de BH/BHTrans

Em uma análise temporal, as linhas alimentadoras novas no período da manhã apresentaram desde a sua implantação velocidades médias superiores às demais linhas. A partir de set/14, ficam superiores à média esperada. Já no período da tarde essas linhas sempre apresentaram velocidade média entre 18 e 20 km/h e, portanto, inferiores à média do projeto. Confirmando a análise anterior, a velocidade média das linhas já existentes foi reduzida a partir da implantação das linhas novas.

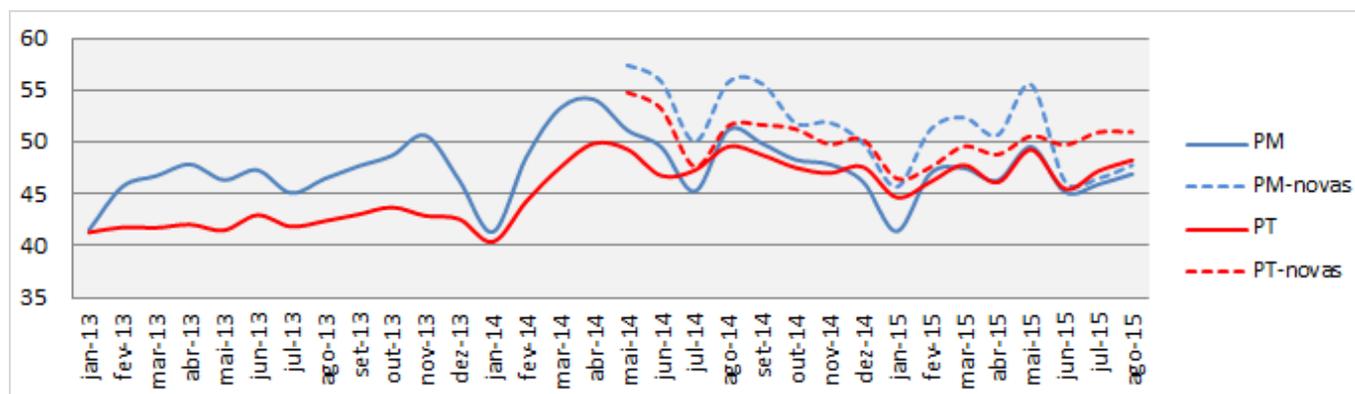
**Gráfico 10** – Velocidade média – Linhas alimentadoras – Estação São Gabriel (Jan/13 a Ago/15)



Fonte: Gerência de Programação e Redes de Transporte – GESPR – Prefeitura de BH/BHTrans

Quanto ao tempo de viagem médio mensal das linhas alimentadoras, em 2013 era maior em viagens no período da manhã, chegando a registrar pouco mais de 50 minutos em nov/13, enquanto no turno da tarde não ultrapassava 45 minutos. Em seguida, o tempo de viagem médio aumenta para o turno da tarde e permanece para ambos, entre 45 e 50 minutos, com a implantação de linhas novas. Estas, por sua vez, sempre foram viagens mais demoradas que as demais, chegando a registrar tempo médio de 55 minutos no período da manhã em maio de 2015. Ressalta-se que no Gráfico 11, período da manhã é denominado PM e período da tarde, PT.

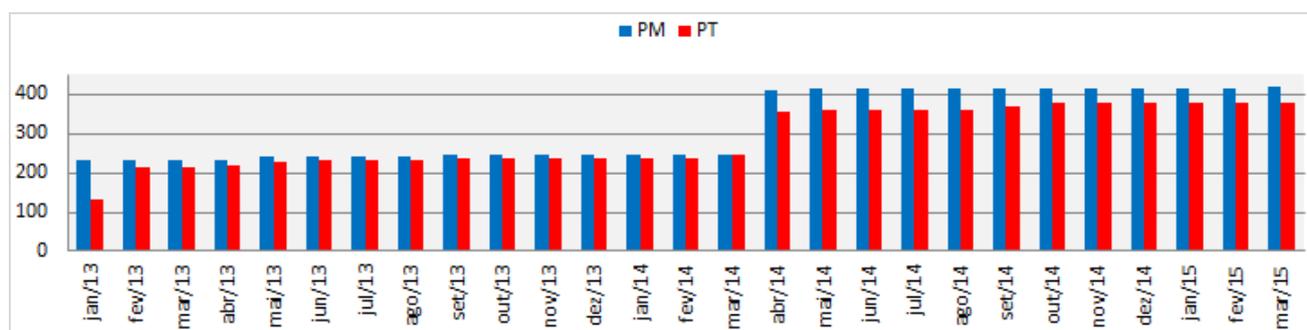
**Gráfico 11** – Tempo de Viagem – Linhas Alimentadoras – Estação São Gabriel (Jan/13 a Ago/15)



Fonte: Gerência de Programação e Redes de Transporte – GESPR – Prefeitura de BH/BHTrans

A partir da implantação das linhas novas, o número de viagens por mês aumenta de pouco mais de 200 em ambos os turnos para mais de 400 no turno da manhã e mais de 300 no turno da tarde (Gráfico 12).

**Gráfico 12** – Número de Viagens por Mês – Estação São Gabriel (Jan/13 a Mar/15)

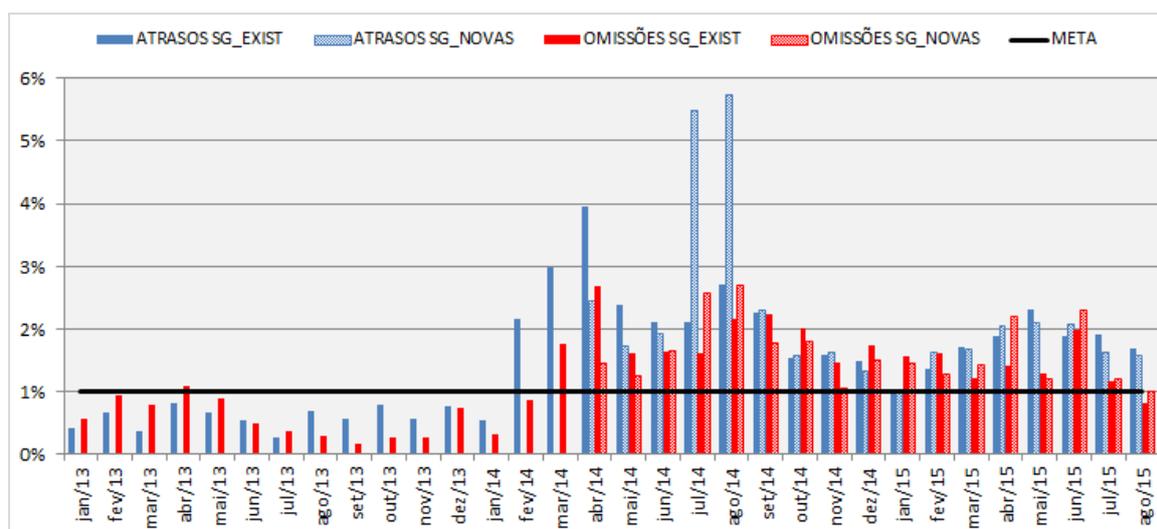


Fonte: Gerência de Programação e Redes de Transporte – GESPR – Prefeitura de BH/BHTrans

Quanto aos atrasos e omissões das linhas alimentadoras, o Gráfico 13 retrata os registros entre jan/13 e ago/15, quando a meta é de que ambos não sejam superiores a 1% do total de viagens realizadas. Entre jan/13 e jan/14, os atrasos e as omissões sempre foram inferiores à essa meta, exceto em abr/13, quando as omissões foram pouco superiores a isso.

Pouco antes da implantação das linhas novas, a Situação se reverte e não são mais observados atrasos inferiores a 1% nas linhas já existentes. As linhas novas, desde sua implantação, nunca apresentaram atrasos inferiores a 1% em suas viagens. As omissões também aumentaram com a implantação de novas linhas e só foram inferiores à meta novamente em ago/15.

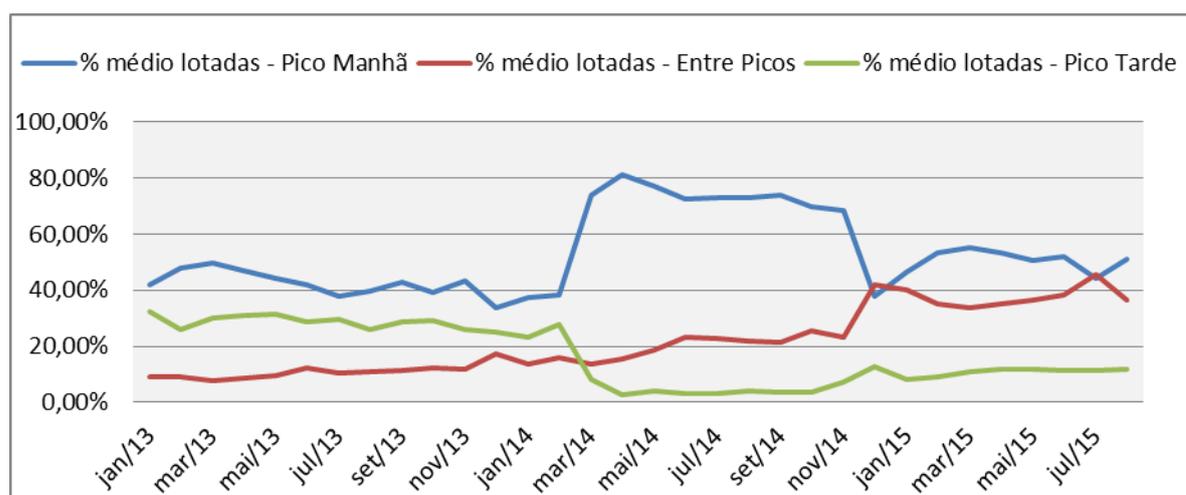
**Gráfico 13** – Atrasos e omissões – Linhas alimentadoras – Estação São Gabriel (Jan/13 a Ago/15)



Fonte: Gerência de Programação e Redes de Transporte – GESPR – Prefeitura de BH/BHTrans

Em resumo, conforme as análises realizadas pela GESPR, as reclamações aumentaram a partir da implantação de novas linhas alimentadoras. Com isso, vieram mais atrasos, mais omissões e viagens mais longas para as linhas já existentes, mesmo com o aumento do número de viagens.

**Gráfico 14** – Percentual de lotação – Linhas alimentadoras São Gabriel – Jan/13 a Ago/15



Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da Gerência de Programação e Redes de Transporte da Prefeitura de

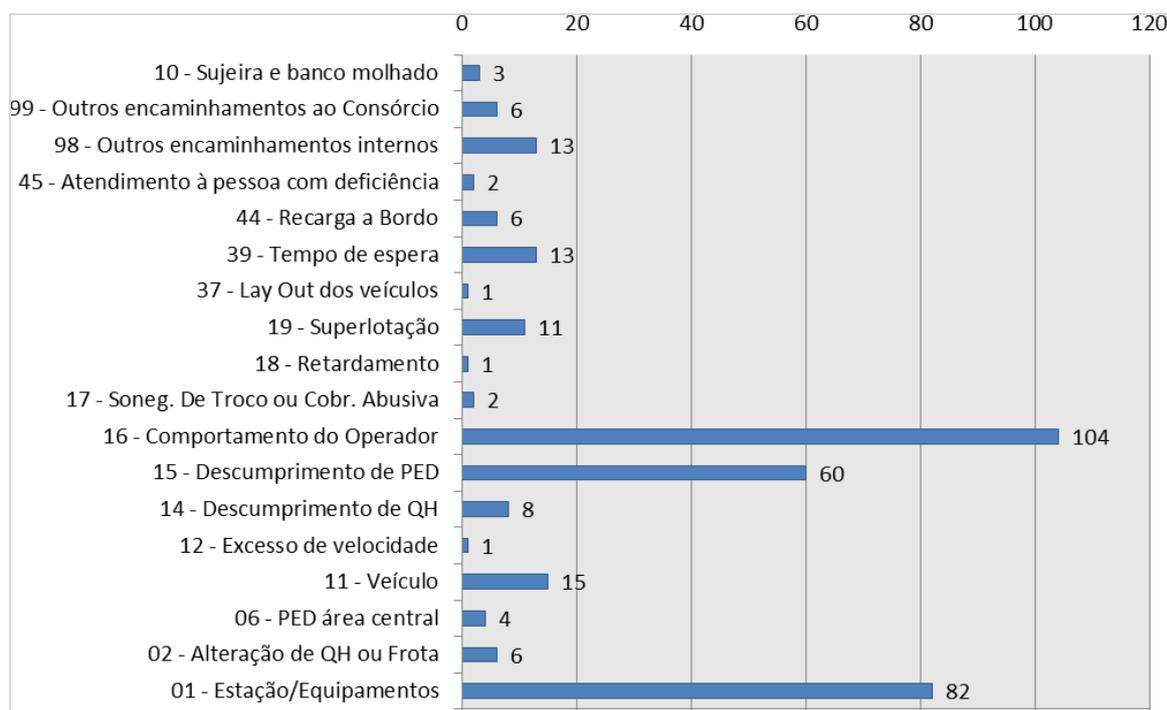
BH

Em relação ao percentual de lotação das linhas alimentadoras, as maiores lotações foram aferidas no pico da manhã, que teve seu resultado elevado consideravelmente entre os meses de março a setembro de 2014. O percentual de lotação do transporte coletivo nas linhas selecionadas varia para as lotadas no período da tarde e no entre picos. Ora o período da tarde encontra-se em média mais cheio, como até março de 2014, ora a situação se inverte, como a partir de abril de 2014. Dado que o sistema BRT passou a funcionar em março de 2014, nota-se elevação no percentual de lotação após implantação do sistema.

### 6.6.2 Linhas troncais

Em relação às linhas troncais da Estação São Gabriel, conforme dados disponibilizados, entre março de 2014 e agosto de 2015 foram registradas 335 reclamações, número bem inferior às reclamações reportadas para as linhas alimentadoras. As principais queixas registradas foram: comportamento inadequado do operador (31,04%), descumprimento de pontos de embarque e desembarque (17,91%) e estação/equipamentos (24,48%). Juntas, representaram 73,43% do total registrado no período. Há algumas outras queixas acima de 3%, tais como: Outros encaminhamentos internos, tempo de espera, superlotação e veículo.

O Gráfico 15 retrata tais reclamações no período:

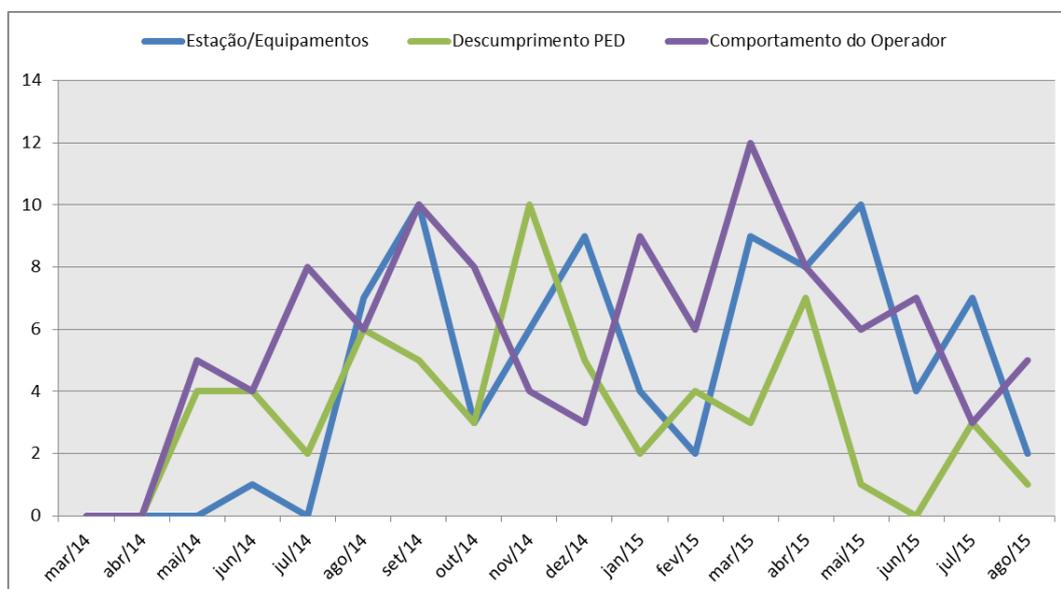
**Gráfico 15** – Linhas Troncais da Estação São Gabriel – Nº de Reclamações – Mar/14 a Ago/15 (335)

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da Gerência de Programação e Redes de Transporte da Prefeitura de BH

Analisando especificamente a série temporal de março de 2014 a agosto de 2015 para as reclamações mais frequentes, observa-se maior incidência em geral em setembro de 2014 e março de 2015. As reclamações quanto a estação e equipamentos registraram média de 4,56 ao mês, enquanto para descumprimento de pontos de embarque e desembarque este valor médio montou em 3,33. Por fim, a média mensal mais elevada foi do comportamento do operador, com apuração de 5,78.

O Gráfico 16 apresenta tais resultados:

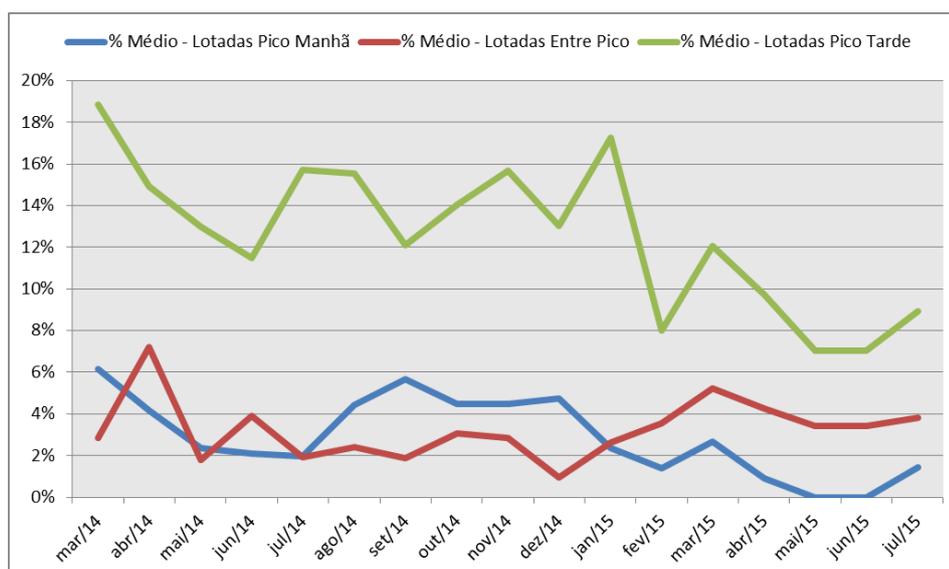
**Gráfico 16– Ocorrências – Linhas Troncais São Gabriel – Março/14 a Ago/15**



Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da Gerência de Programação e Redes de Transporte da Prefeitura de BH

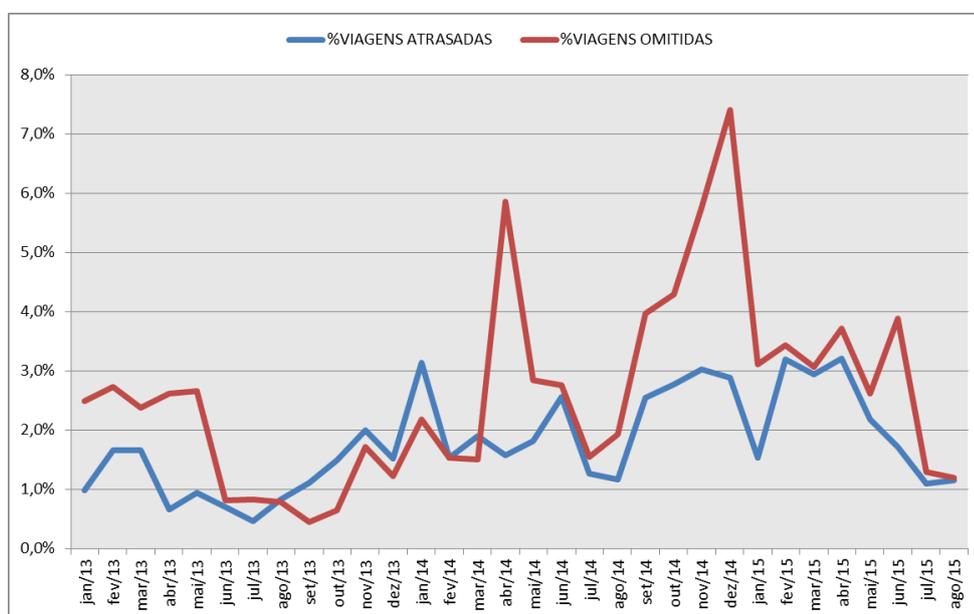
Nesta seção, foram analisadas as seguintes linhas troncais: 82, 85, 8151, 8350, 9850, 83 Direta e 83 Paradora. Um dos indicadores utilizados é o percentual de ocupação das troncais de março de 2014 a agosto de 2015, considerando o pico da manhã, o pico da tarde e o horário entre picos. Apenas a linha 8350 possuía informações para o mês de março, sendo que 6% das linhas estavam lotadas no pico da manhã, 7% entre picos e 62% no período da tarde. Apurou-se uma média para todas as linhas, expurgando os valores para o mês de março. Os resultados são apresentados no gráfico a seguir.

As maiores lotações podem ser aferidas no pico da tarde, sendo que o percentual médio mais elevado se deu em abril de 2015. O percentual de lotação do transporte coletivo nas linhas selecionadas varia para as lotadas no período da manhã e no entre pico. Ora o período da manhã encontra-se em média mais cheio, como nos meses de outubro de 2014 e janeiro de 2015, ora Situação se inverte, como nos meses de maio de 2014 e 2015.

**Gráfico 17** – Percentual de lotação – Linhas Troncais São Gabriel – Abr/14 a Ago/15

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da Gerência de Programação e Redes de Transporte da Prefeitura de BH

Durante o mesmo período apurou-se o percentual de viagens atrasadas e o percentual de viagens omitidas. O Gráfico a seguir retrata este comportamento ao longo do período.

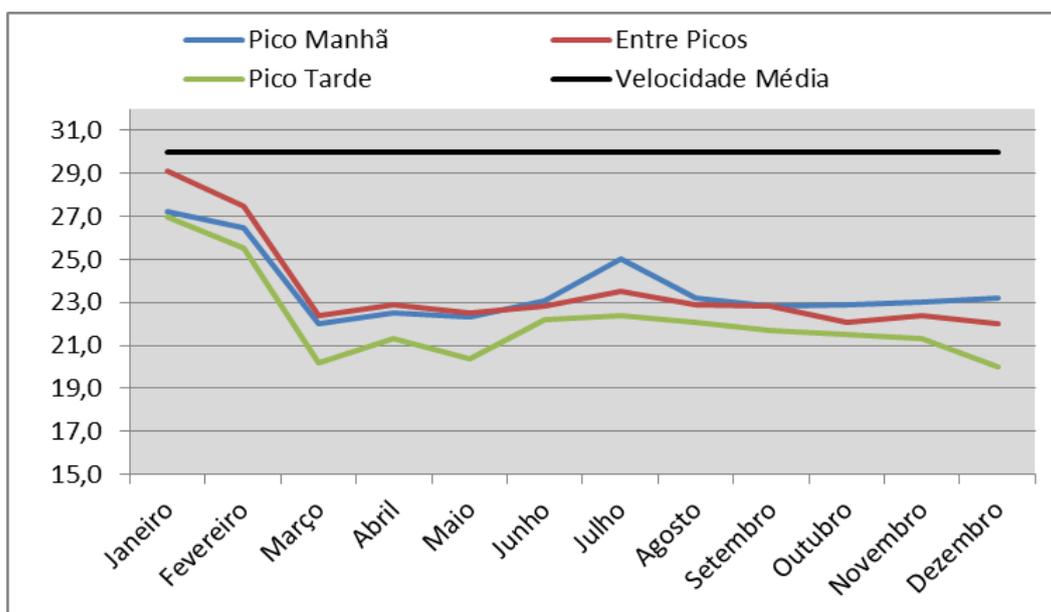
**Gráfico 18** – Percentual de lotação – Linhas Troncais São Gabriel – Abr/14 a Ago/15

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da Gerência de Programação e Redes de Transporte da Prefeitura de BH

O Índice de Cumprimento da Programação – ICP não apresentou mudança estatisticamente significativa nas linhas troncais após a implantação do sistema BRT. Todavia, notam-se picos para o percentual médio de viagens omitidas em novembro de 2014 (5,8%) e dezembro de 2014 (7,4%). Para as viagens atrasadas, os mesmos meses apresentaram valores elevados bem como março de 2015 (2,9%) e abril de 2015 (3,2%).

Quanto à avaliação da velocidade média das linhas troncais, a média é maior que a esperada para as linhas alimentadoras da Estação São Gabriel: 30 km/h contra 22 km/h entre corridas e paradas, respectivamente. Em 2014, ano que teve as informações disponibilizadas no Gráfico 19, a velocidade média mais baixa é a do pico da tarde. O pico da manhã e os entre picos oscilam entre as velocidades mais altas. Observa-se que em todos os períodos a velocidade alcançada foi inferior aos 30 km/h.

**Gráfico 19** - Velocidade média por horários – Linhas Troncais São Gabriel – Jan/14 a Dez/14



Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da Gerência de Programação e Redes de Transporte da Prefeitura de BH

As linhas troncais que tiveram esta informação fornecida foram 82, 85, 8350 e 9850. De maio a dezembro, há apresentação de todas as velocidades médias em quilômetros por hora para estas linhas. Denominou-se “pico da manhã” o horário de 05:30 às 08:29; “pico da tarde” de 16:00 a 18:59; e entre picos, os horários compreendidos entre os dois anteriores (8:30 a 15:59).

Apenas o pico da tarde apresentou velocidade média inferior à estipulada de 22km/h, com valores médios de janeiro a dezembro de 2014 em 21,77 km/h. Pico da manhã e entre picos apresentaram resultados bem similares, com velocidades médias de 23,54 e 23,46, respectivamente.

Em comparação com as linhas alimentadoras, a velocidade média das troncais se mostrou mais elevada. Tal fato pode ser fruto do corredor exclusivo destinado às linhas troncais em vários pontos de Belo Horizonte.

Apesar de na maioria do tempo a velocidade média estar acima da recomendada, nota-se que a distância dos valores calculados à média é pequena. Assim, este aumento não teria grande impacto nos cálculos do Índice de Segurança das Viagens – ISV.

## **6.7 Quanto aos resultados da pesquisa de campo**

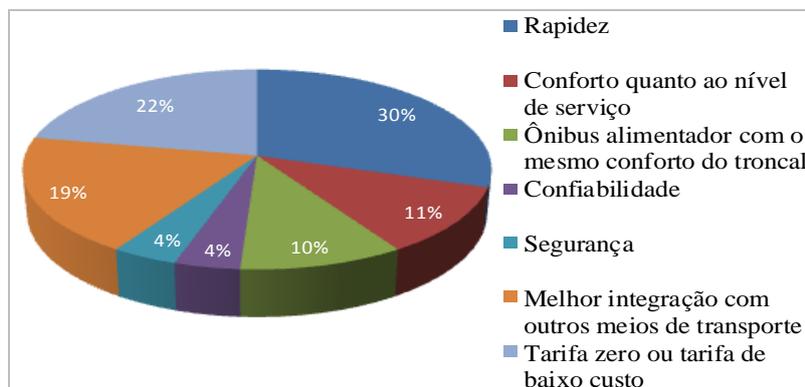
Os resultados revelaram que os usuários buscam um serviço de transporte coletivo de melhor qualidade, principalmente em termos de rapidez da viagem e de acessibilidade em termos da modicidade tarifária. O IDO mede o desempenho das concessionárias do sistema municipal de transporte por ônibus em relação ao cumprimento das normas e dos padrões estabelecidos pela BHTRANS para a execução dos serviços. Porém, as fontes de geração deste indicador não utilizam pesquisas direcionadas para o tempo global de viagem do usuário nem aspectos referentes à responsabilidade do órgão gestor, como a modicidade tarifária e a infraestrutura das estações. O que se tem são fontes de informações baseadas no mapa de controle operacional (MCO), no sistema de bilhetagem eletrônica (SBE), na fiscalização eletrônica de infrações (BH03) e nos registros de solicitações dos usuários (RS). Portanto, alguns Itens considerados elementos de qualidade do sistema de transporte não são medidos eletronicamente pelo sistema, apesar de serem valorizados pelos usuários.

A pesquisa foi realizada entre 19 de janeiro de 2015 e 19 de março de 2015. De modo geral, revelou que: 62% dos usuários são mulheres; 32% têm idade entre 16 e 24 anos; 30% utilizam o cartão BHBUS (vale-transporte) como o principal meio de pagamento; 71% trabalhavam na época; 47% possuem o ensino médio ou cursam superior; 44% recebem uma renda familiar variando de 1 a 2 salários mínimos; e 83% utilizam o transporte público por ônibus pelo menos três vezes na semana. Verificou-se, ainda, que a maioria é de uso cativo da Estação São Gabriel.

### **6.7.1 Requisitos do sistema BRT para ser o principal meio de transporte.**

O Gráfico 20 mostra os resultados da indicação dos usuários quanto ao principal requisito que o sistema BRT deveria ter para ser o principal meio de transporte da população.

**Gráfico 20**– Necessidade do sistema BRT para ser o principal meio de transporte.

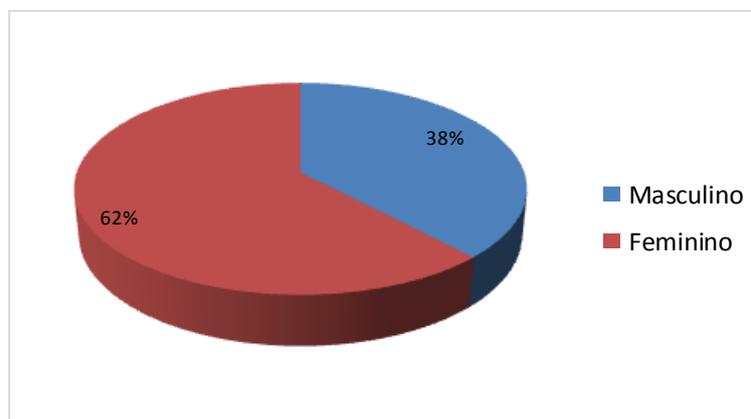


Fonte: Elaboração do autor

### 6.7.2 Distribuição da amostra por gênero na estação São Gabriel

O Gráfico 21 representa a distribuição da amostra por gênero, sendo 62% do sexo feminino e 38% masculino.

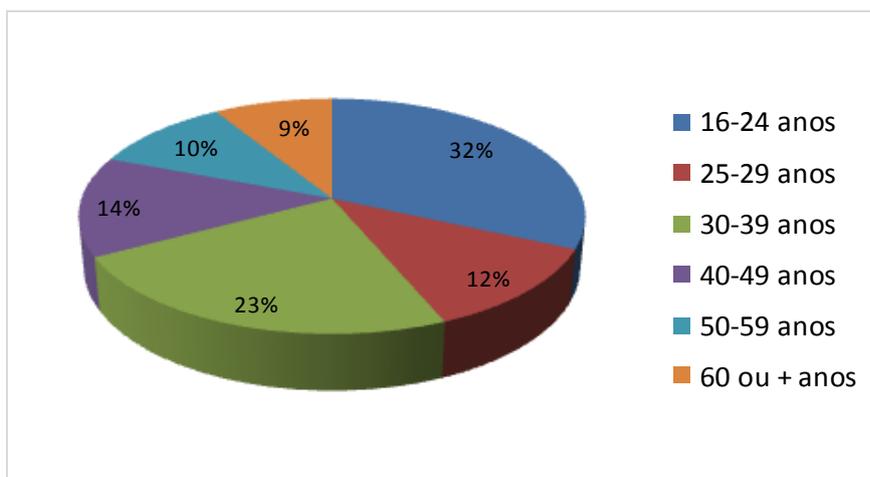
**Gráfico 21**– Gênero dos Usuários da Estação São Gabriel



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 6.7.3 Distribuição dos usuários por gênero e por faixa etária.

O Gráfico 22 apresenta a distribuição dos usuários por faixa etária. Verificou-se que 32% dos respondentes estão na faixa etária entre 16 e 24 anos, 23% entre 30 e 39 anos, 14% entre 40 e 49 anos e 12% entre 25 e 29 anos.

**Gráfico 22** – Faixa Etária dos Usuários da Estação São Gabriel

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela 38 apresenta a distribuição da faixa etária por gênero dos usuários da Estação São Gabriel. Observa-se que 31% dos usuários do sexo masculino, ou a 48 respondentes, estão na faixa etária de 16 a 24 anos, 22% entre 30 e 39 anos e 13,6% entre 25 e 29 anos. E considerando os usuários do sexo feminino, 32% ou 81 respondentes, estão também na faixa de 16 a 24 anos, 24,3% entre 30 e 39 anos e 15,5% ou 39 respondentes estão entre 40 e 49 anos. Isso demonstra que a média de idade entre os usuários do gênero feminino é maior que a média de idade entre usuários do gênero masculino.

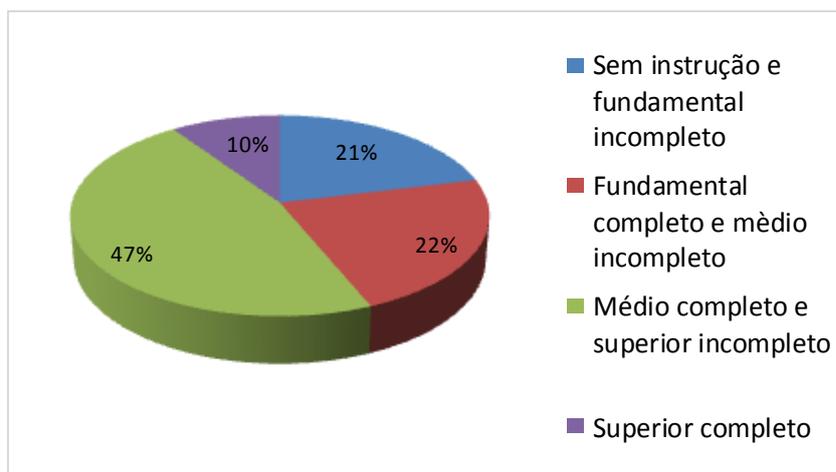
**Tabela 38** – Distribuição da faixa etária por gênero

		Idade						Total
		16 a 24 anos	25 a 29 anos	30 a 39 anos	40 a 49 anos	50 a 59 anos	60 anos ou mais	
<b>Sexo</b>	Masculino	48	21	34	17	15	19	154
	Feminino	81	27	61	39	27	16	251
<b>Total</b>		129	48	95	56	42	35	405

Fonte: Elaborado pelo autor

#### 6.7.4 Distribuição por grau de escolaridade e gênero

O Gráfico 23 representa o grau de escolaridade da amostra. Observa-se que 47% dos entrevistados possuem o ensino médio completo ou o superior incompleto e 22% possuem o ensino fundamental completo ou o ensino médio incompleto.

**Gráfico 23** – Nível de Escolaridade dos Usuários da Estação São Gabriel

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela 39 apresenta a distribuição do grau de escolaridade por gênero entre os usuários da estação São Gabriel. Observa-se que 44% dos homens, ou 68 respondentes e 48% das mulheres, ou 121 respondentes, possuem o ensino médio completo ou o ensino superior incompleto. Porém, 25% dos homens, ou 39 respondentes, não possuem instrução ou possuem o ensino fundamental incompleto. Já 22% das mulheres, ou 55 respondentes, possuem o ensino fundamental completo ou o ensino médio incompleto. Isso demonstra que a maioria dos usuários do gênero feminino possui um grau de instrução superior aos usuários do gênero masculino.

**Tabela 39** – Grau de instrução versus gênero (sexo)

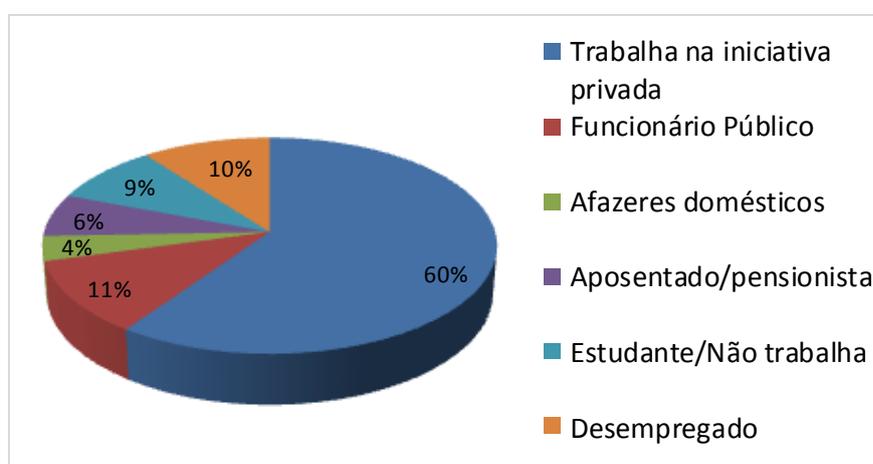
Sexo	Grau de Instrução				Total
	Sem instrução e fundamental incompleto	Fundamental completo e médio incompleto	Médio completo e superior incompleto	Superior completo	
<b>Masculino</b>	39	36	68	11	154
<b>Feminino</b>	47	55	121	28	251
<b>Total</b>	86	91	189	39	405

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 6.7.5 Distribuição por ocupação e gênero

O Gráfico 24 representa a principal ocupação dos usuários. Com relação a principal ocupação, 60% dos respondentes trabalham como empregados no setor privado e 11%, 10% e 9%, respectivamente, são funcionários públicos, desempregados e estudantes que não trabalham. Observa-se que houve certo equilíbrio entre estas últimas ocupações. Além disso, 6% dos respondentes são aposentados ou pensionistas e 4% são donas de casa ocupadas apenas com os afazeres domésticos.

**Gráfico 24** – Ocupação dos Usuários da Estação São Gabriel



Fonte: Elaborado pelo autor

A tabela 40 representa a ocupação dos usuários da estação São Gabriel por gênero. Observa-se que 60,38% dos usuários do gênero masculino, ou 93 respondentes trabalham na iniciativa privada; Já 58,96% dos usuários do gênero feminino, ou 148 respondentes, trabalham na iniciativa privada; 10,38% dos usuários do gênero masculino, ou 16 respondentes são funcionários públicos; 11,55% dos usuários do gênero feminino, ou 29 respondentes, são funcionários públicos; 9,7% dos usuários do gênero masculino, ou 15 respondentes, são desempregados; 10,75% dos usuários do gênero feminino, ou 27 respondentes, são desempregados; 7,14% dos usuários do gênero masculino, ou 11 respondentes, são estudantes que não trabalham; 9,96% dos usuários do gênero feminino, ou 25 respondentes, são estudantes que não trabalham; 9,74% dos usuários do gênero masculino, ou 15 respondentes, estão desempregados; e 10,75% dos usuários do gênero feminino, ou 27 respondentes estão desempregados. Isso significa que dentro da amostra a porcentagem relativa de mulheres

estudantes é maior que a dos homens, apesar de a porcentagem relativa de homens trabalhando na iniciativa privada ser maior do que a das mulheres. Quando se compara a porcentagem relativa de mulheres trabalhando no setor público, este número supera o dos homens, apesar de a porcentagem relativa de mulheres desempregadas superar aos homens.

**Tabela 40** – Ocupação dos usuários da Estação São Gabriel por gênero

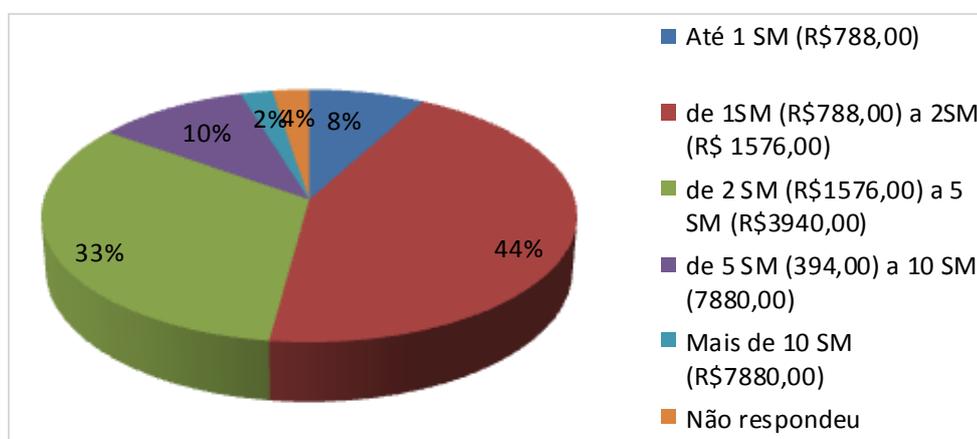
		Atividade						Total
		Trabalha na iniciativa privada	Funcionário Público	Afazeres domésticos	Aposentado/pensionista	Estudante/Não trabalha	Desempregados	
<b>Sexo</b>	<b>Masculino</b>	93	16	6	13	11	15	154
	<b>Feminino</b>	148	29	9	13	25	27	251
<b>Total</b>		241	45	15	26	36	42	405

Fonte: Elaborada pelo autor

### 6.7.6 Distribuição por renda familiar e gênero

O gráfico 25 apresenta a renda familiar mensal dos usuários da Estação São Gabriel. Observa-se que 44% dos usuários respondentes da estação recebem um a dois salários mínimos, 33% entre dois e cinco, 10% está na faixa entre cinco a dez salários mínimos; 8% mais de dez salários mínimos.

**Gráfico 25** – Renda Familiar Mensal dos Usuários da Estação São Gabriel



Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela 41 mostra a distribuição da renda familiar mensal entre os gêneros. Observa-se que 45,33% dos usuários respondentes do gênero masculino, ou 68 respondentes recebeu uma renda familiar de um a dois salários mínimos. Quando se trata do gênero feminino, a porcentagem relativa é de 45,30%, ou 111 respondentes; 36,66% dos usuários respondentes masculinos, ou 55 respondentes, de dois a cinco. Quando se trata do gênero feminino, a porcentagem relativa é de 31,84%, ou 78 respondentes; 10,66% dos usuários respondentes masculinos, ou 16 respondentes, recebem renda familiar de cinco a dez salários mínimos. Quando se trata do gênero feminino, a porcentagem relativa é de 10,61%, ou 26 respondentes; 5,33% dos usuários respondentes masculinos, ou 8 respondentes recebem renda familiar de até um salário mínimo. Quando se trata do gênero feminino, a porcentagem relativa é de 9,79%, ou 24 respondentes; 2% dos usuários respondentes masculinos, ou três respondentes, recebem renda familiar maior que dez salários mínimos. Quando se trata do gênero feminino, a porcentagem é de 2,44%, ou seis respondentes. Isso demonstra que ocorre certo equilíbrio entre a porcentagem relativa de renda familiar mensal entre os gêneros de usuários respondentes da Estação São Gabriel. A discrepância só ocorre quando se comparam os usuários respondentes que recebem até um salário mínimo familiar mensal, pois nesta faixa a porcentagem relativa de mulheres é quase o dobro em relação aos homens.

**Tabela 41** – Renda familiar dos usuários por gênero

		Renda Familiar					Total
		+ de 1 SM a 2 SM (R\$788,00 a R\$1576,00)	+ de 2 SM a 5 SM (R\$1576,00 a R\$3940,00)	+ de 5 SM a 10 SM (R\$3940,00 a R\$7880,00)	+ de 10 SM (R\$7880,00)		
Sexo	Masculino	8	68	55	16	3	150
	Feminino	24	111	78	26	6	245
Total		32	179	133	42	9	395

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 6.7.7 Distribuição por renda familiar e grau de escolaridade

A tabela 42 demonstra que 48,47% dos usuários que não possuem instrução ou possuem o fundamental incompleto, ou 40 respondentes, recebem de um a dois salários mínimos; 24,39% dos usuários que não possuem instrução ou possuem o fundamental incompleto, ou 20 respondentes, recebem uma renda familiar de dois a cinco salários mínimos. Na faixa de escolaridade com fundamental completo ou ensino médio incompleto, verifica-se que 57,95% dos usuários, ou 51 respondentes, recebem de um a dois salários mínimos; e 23,86% ou 21 respondentes, tem renda familiar de dois a cinco salários mínimos. Na faixa de escolaridade com o ensino médio completo ou superior incompleto, verifica-se que 43,85% dos usuários, ou 82 respondentes, recebem de um a dois salários mínimos; 39,57% ou 74 respondentes, recebem de dois a cinco salários mínimos. Na faixa de instrução com superior completo, 47,36% dos usuários, ou 18 respondentes, recebem de dois a cinco salários mínimos, 31,57% ou 12 respondentes, recebem de cinco a dez salários mínimos. Isso mostra que, apesar de o maior número de usuários da Estação São Gabriel possuir o ensino médio completo ou o superior incompleto, à medida que esses usuários formam e conseguem empregos com remuneração maior, diminuem o uso do sistema BRT, provavelmente migrando para o transporte particular.

**Tabela 42** – Escolaridade dos usuários respondentes da Estação São Gabriel com a renda familiar.

	Renda Familiar					Total
	Até 1 SM (R\$788,00)	+ de 1 SM a 2 SM (R\$788,00 a R\$1576,00)	+ de 2 SM a 5 SM (R\$1576,00 a R\$3940,00)	+ de 5 SM a 10 SM (R\$3940,00 a R\$7880,00)	+ de 10 SM (R\$7880,00)	
Sem instrução e fundamental incompleto	14	40	20	6	2	82
Fundamental completo e Grau de Instrução médio incompleto	10	51	21	5	1	88
Médio completo e superior incompleto	8	82	74	19	4	187
Superior completo	0	6	18	12	2	38
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>179</b>	<b>133</b>	<b>42</b>	<b>9</b>	<b>395</b>

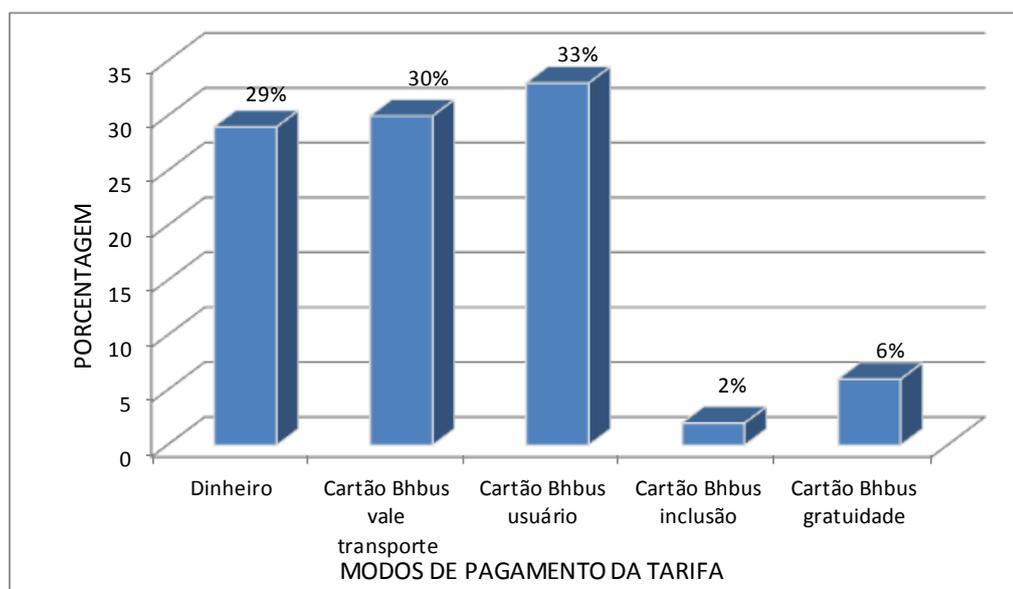
Fonte: Elaborado pelo autor

### 6.7.8 Distribuição por modo de pagamento da tarifa e ocupação

O gráfico 26 mostra como é feito o pagamento da tarifa de ônibus pelos usuários da Estação São Gabriel. 33% fazem o pagamento da tarifa utilizando o cartão Bhubus usuário; 30%, o cartão Bhubus vale-transporte e 29%, em dinheiro. Como o cartão Bhubus usuário é vendido avulso e possibilita a integração no sistema BRT com as vantagens que o sistema de bilhetagem eletrônico oferece, por exemplo, o pagamento de meia tarifa no segundo deslocamento entre linhas dentro de um intervalo temporal de 90 minutos, implantada a partir de fevereiro de 2006, ou, ainda, a integração por meio da interoperabilidade entre os sistemas do metrô e dos ônibus municipais, implantada em novembro de 2005, é fácil entender o grande número de usuários que utilizam esta modalidade de pagamento. Quanto ao Bhubus vale-transporte, a utilização também é significativa, tendo em vista as vantagens operacionais e o subsídio do empregador

para o empregado. O pagamento por dinheiro é feito por usuários não cativos ou que desconhecem as vantagens operacionais do cartão. O gráfico 4 mostra que cerca de 71% dos respondentes, somando todos os usuários de cartões mais aqueles que usufruem da gratuidade, utilizam de forma integrada o sistema tronco alimentado de ônibus.

**Gráfico 26 - Modo de Pagamento da Tarifa**



Fonte: Elaborado pelo autor

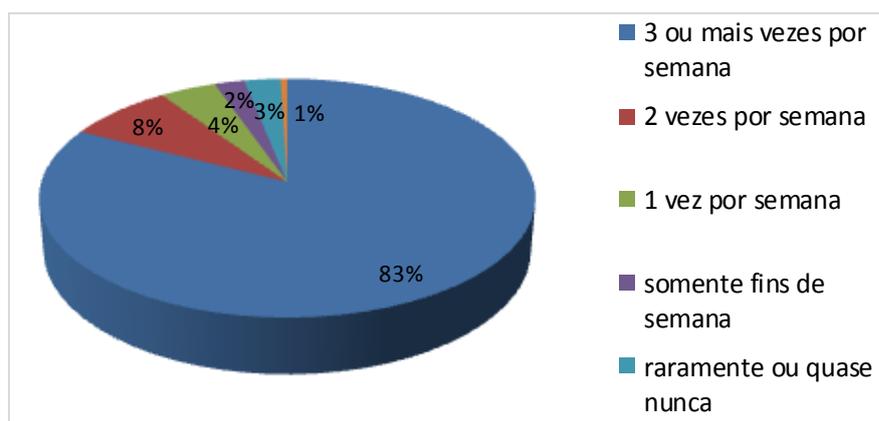
A tabela 43 representa a relação entre a forma de pagamento e a ocupação dos usuários da Estação São Gabriel: 39,41% dos usuários que trabalham na iniciativa privada, ou 95 respondentes, utilizam o cartão Bhbus vale transporte; 26,97%, ou 65 respondentes, em dinheiro ou por meio do cartão Bhbus usuário; 40% dos usuários que são funcionários públicos, ou 18 respondentes, o cartão Bhbus usuário; 33,33%, ou 15 respondentes, o cartão Bhbus vale-transporte; e 22,22%, ou 10 respondentes, em dinheiro. Entre os estudantes que não trabalham, 55,55%, ou 20 respondentes, pagam a tarifa utilizando o cartão Bhbus usuário; 27,77%, ou 10 respondentes, em dinheiro; 38,09% entre os usuários desempregados, ou 16 respondentes, pagam a tarifa com o cartão Bhbus usuário; 50%, ou 21 respondentes, em dinheiro. Isso mostra que 38,46% dos usuários que trabalham, seja na iniciativa privada ou pública, ou 95 e 15 respondentes respectivamente, gozam dos benefícios do subsídio do empregador. Já entre os desempregados, 50%, ou 21 respondentes, pagam em dinheiro, uma vez que no Brasil não há subsídio para utilização do transporte público por ônibus para desempregados como ocorre no exterior.

**Tabela 43** – Forma de pagamento relacionada com a ocupação dos usuários

	Forma de Pagamento								Total
	Paga em dinheiro	Cartão Ótimo	Cartão Bhubus Vale Transporte	Cartão Bhubus usuário	Cartão Bhubus Master	Cartão Bhubus Inclusão	Cartão Bhubus Outras Gratuidades	Nunca pega um ônibus	
Trabalha na iniciativa privada	65	1	95	65	0	0	5	10	241
Funcionário Público	10	0	15	18	1	1	0	0	45
Afazeres domésticos	5	1	4	4	0	0	1	0	15
Aposentado /pensionista	4	0	1	4	0	3	14	0	26
Estudante/Não trabalha	10	0	4	20	0	0	2	0	36
Desempregado	21	0	2	16	0	2	1	0	42
<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>2</b>	<b>121</b>	<b>127</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>405</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

### 6.7.9 Distribuição por utilização do transporte público e renda familiar

**Gráfico 27** – Com que frequência você costuma utilizar o ônibus para seus deslocamentos? Q10

Fonte: Elaborado pelo autor

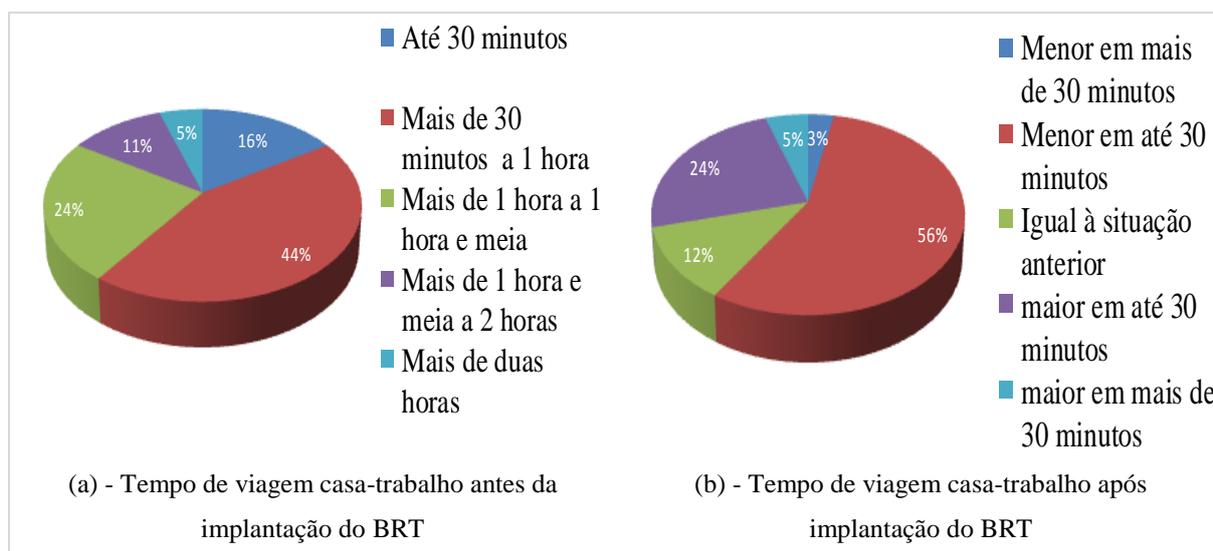
A pesquisa realizada entre 19-01-2015 e 19-03-2015 constatou que 62% dos usuários são mulheres, 32% entre 16 e 24 anos, 30% utilizam o cartão Bhubus vale-transporte, portanto, têm 30%

dos usuários com acesso ao subsídio empregador-empregado e 71% trabalhavam na época, 47% possuíam o ensino médio ou o superior incompleto, 44% recebiam uma renda familiar variando de 1 a 2 salários mínimos e 83% utilizam o transporte público por ônibus pelo menos três vezes na semana. Nessa amostra, verificou-se que há uma predominância de usuários do gênero feminino, com vínculo empregatício, renda baixa e de uso cativo da Estação São Gabriel.

#### 6.7.10 Deslocamento casa-trabalho atual em relação a implantação do BRT

O Gráfico 28 apresenta, de forma comparativa: (a) tempo que o usuário gasta de sua casa ao trabalho utilizando o ônibus atualmente; e (b) como ficou o tempo de viagem casa-trabalho após a implantação do sistema BRT.

**Gráfico 28** – Situação de viagem casa-trabalho antes e após implantação do BRT



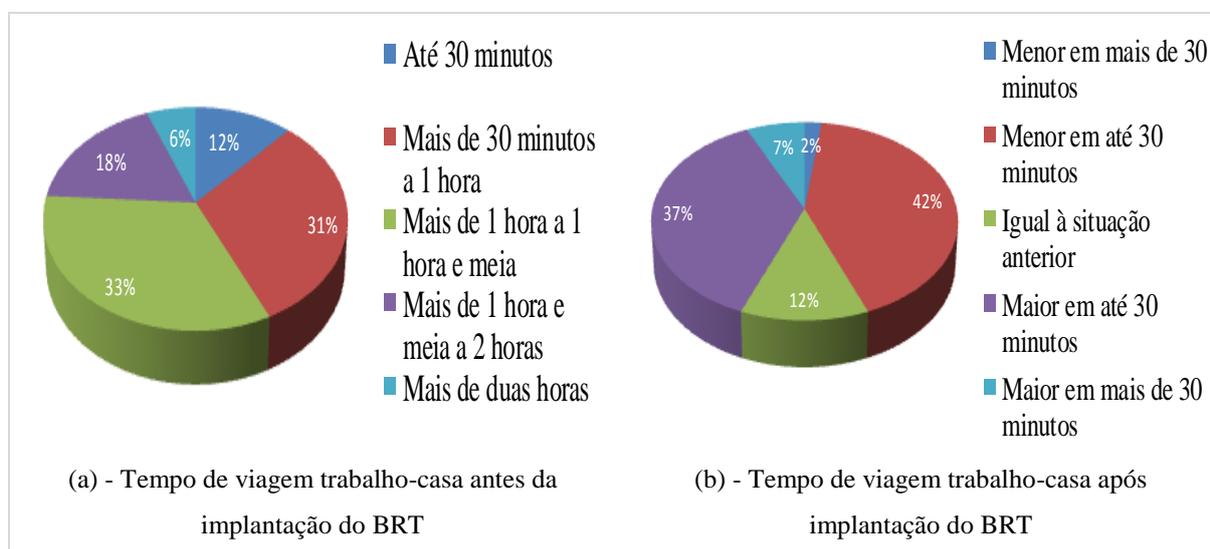
Fonte: Elaboração do autor

#### 6.7.11 Deslocamento trabalho-casa atual em relação à implantação do BRT

Os Gráficos 28 e 29 revelam que o ganho de tempo no sentido casa-trabalho foi maior que no sentido contrário após a implantação do sistema BRT para os usuários da Estação São Gabriel. Além disso, em média, o tempo de retorno para casa é maior em 30 minutos para a maioria dos usuários e a diferença entre os que possuem maior tempo de deslocamento no comparativo antes e após a implantação do BRT é de 13%.

O gráfico 29 apresenta: (a) tempo que o usuário gasta de seu trabalho à sua casa atualmente; e (b) Situação da mesma viagem após a implantação do sistema BRT.

**Gráfico 29** – Situação de viagem trabalho-casa antes e após implantação do BRT



Fonte: Elaboração do autor

### 6.7.12 Avaliação das linhas alimentadoras e troncais da estação São Gabriel

A Tabela 44 e a Tabela 45 indicam que quanto ao uso das linhas alimentadoras 56,8% consideraram a pontualidade “boa”, “ótima” ou “regular positiva”. Nas linhas troncais, o índice sobe para 80,9%. Para 46,9%, a frequência do quadro de horário é “boa”, “ótima” ou “regular positiva” para as linhas alimentadoras. Nas troncais, o índice sobe para 80,3%. Para 57,3%, o conforto quanto ao nível de serviço nas alimentadoras é “bom”, “ótimo” ou “regular positivo”. Nas troncais, o índice desce para 44,5%. Para 77,1% dos usuários, é “boa”, “ótima” ou “regular positiva” quanto a segurança na condução dos veículos das linhas alimentadoras. Nas troncais, o índice sobe para 84,6%. Para 86,7% é “boa”, “ótima” ou “regular positiva” quanto à abrangência do Itinerário no bairro das linhas alimentadoras. Nas troncais, o índice desce para 75,3% na área de destino da troncal. O conceito “regular”, para os propósitos deste trabalho, foi dividido em: “regular positivo” e “regular negativo”, de modo a caracterizar com maior precisão a opinião do entrevistado, de modo análogo ao apresentado por Alexandre (2003)

**Tabela 44** - Avaliação das linhas alimentadoras da Estação São Gabriel

CONCEITO	Confiabilidade/ Pontualidade	Frequência/ Quadro de Horário	Conforto/ Nível de Serviço	Segurança/ Condução Veicular	Área de Abrangência/ Itinerário	Conservação do ônibus/ Limpeza
Ótimo	7,70%	0,70%	0,50%	0,50%	1,50%	1,70%
Bom	35,30%	33,60%	43,20%	67,70%	81,20%	64,00%
Reg.positivo	13,80%	12,60%	13,60%	8,90%	4,00%	10,10%
Reg.negativo	9,60%	11,40%	9,60%	7,40%	3,50%	7,70%
Ruim	13,60%	23,50%	19,00%	7,40%	3,70%	7,90%
Péssimo	9,90%	11,90%	9,60%	3,50%	1,00%	3,50%
Não respondeu	10,10%	6,40%	4,40%	4,70%	5,20%	5,20%

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Tabela 45** – Avaliação das linhas troncais da Estação São Gabriel

CONCEITO	Confiabilidade/ Pontualidade	Frequência/ Quadro de Horário	Conforto/ Nível de Serviço	Segurança/ Condução Veicular	Área de Abrangência/ Itinerário	Conservação do ônibus/ Limpeza
Ótimo	14,30%	6,40%	2,50%	1,20%	2,00%	4%
Bom	61,20%	66,20%	31,10%	78,50%	66,40%	76,80%
Reg. Positivo	5,40%	7,70%	10,90%	4,90%	6,90%	2,20%
Reg. Negativo	2,50%	3,20%	17,00%	2,50%	4,90%	1,50%
Ruim	1,20%	2,50%	22,20%	1,50%	7,20%	2,70%
Péssimo	1,20%	1,20%	5,40%	0,50%	1,50%	1,20%
Não respondeu	14,10%	12,80%	10,90%	10,90%	11,10%	11,60%

Fonte: Elaboração do autor.

### 6.7.13 Avaliação dos usuários sobre os projetos do PlanMob-BH

A Tabela 46 apresenta a avaliação das políticas de mobilidade de Belo Horizonte (PlanMob-BH) já implantadas ou a implantar. Foram avaliadas da seguinte forma pelos usuários da Estação São Gabriel: 47,8% consideraram “ruim”, “regular negativa” ou “péssima” a ideia de criar estacionamento subterrâneo no centro de Belo Horizonte e 33,15% consideraram “boa”, “ótima” ou “regular positiva”; 58,8% consideraram “boa”, “ótima” ou “regular positiva” a ideia de aumentar as áreas de estacionamento rotativo em áreas comerciais e 19,4% consideraram “ruim”, “péssima” ou “regular negativa”; 77,5% consideraram “boa”, “ótima” ou “regular positiva” a ideia de aluguel de bicicletas públicas e 12,4% consideraram “ruim”, “péssima” ou “regular negativa” essa ideia;

87,1% consideraram “boa”, “ótima” ou “regular positiva” a ideia de criação de ciclovias na cidade e 3,2% consideraram “ruim” ou “regular negativa”; 83,3% consideraram “boa”, “ótima” ou “regular positiva” a ideia da criação de faixas ou pistas exclusivas para os ônibus e 1,4 % consideraram essa ideia “ruim” ou “regular negativo”; 89,2% consideraram “ótima”, “boa” ou “regular positiva” a integração tarifária entre o sistema de ônibus metropolitano com o sistema urbano de Belo Horizonte e 0,7% considerou ruim ou regular negativa esta ideia.

Portanto, a avaliação dos usuários da Estação São Gabriel é contrária à ideia de criação de estacionamento subterrâneo para carros particulares no centro de Belo Horizonte, ainda que o motivo seja a substituição dos estacionamentos em paralelo por ciclovias. Quanto aos demais projetos do PlanMob-BH, por exemplo, a ampliação das áreas de estacionamento rotativo, aluguel de bicicletas públicas, ciclovias, faixas ou pistas exclusivas para ônibus e a integração da bilhetagem eletrônica do sistema de ônibus metropolitano com o sistema de ônibus municipal obtiveram ampla aprovação por parte dos usuários.

**Tabela 46** – Avaliação da Estação São Gabriel sobre Projetos do PlanMob-BH

CONCEITO	Projeto de implantação de estacionamento subterrâneo no centro de Belo Horizonte	Projeto de ampliação das áreas de estacionamento rotativo	Projeto de implantação de aluguel de bicicletas públicas	Projeto de implantação de ciclovias	Projeto de criação de faixas/pistas exclusivas de ônibus	Projeto de integração da bilhetagem eletrônica metropolitana com a municipal
Ótimo	0,50%	0,20%	2,70%	5,90%	11,90%	37,30%
Bom	30,40%	55,60%	72,80%	80,00%	76,30%	51,40%
Reg. Positivo	2,70%	3,00%	2,00%	1,20%	0,50%	0,50%
Reg. Negativo	11,10%	10,40%	3,70%	1,20%	0,20%	0,20%
Ruim	42,20%	18,80%	7,70%	2,00%	1,20%	0,70%
Péssimo	1,50%	0,20%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Não respondeu	11,60%	11,90%	10,10%	9,60%	9,90%	9,90%

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 6.7.14 Avaliação sobre as condições de integração da estação São Gabriel

A Tabela 47 apresenta a avaliação dos usuários da Estação São Gabriel sobre as condições de integração da Estação com os modos de transporte motorizados, como carros e motos e os meios de transporte não motorizados, como bicicletas. Tal avaliação considerou a existência ou não de estacionamento seguro para as bicicletas, seja no espaço interno da Estação ou em seu entorno.

A avaliação das instalações da Estação São Gabriel pelos usuários demonstrou que 74% dos entrevistados consideraram “ruim”, “regular negativa” ou “péssima” a integração da Estação com outros meios de transporte motorizados, como motos e carros. Em relação à integração da Estação com outros meios de transporte não motorizados, como bicicletas, a avaliação foi de 80% como sendo “ruim”, “regular negativa” ou “péssima”.

**Tabela 47** – Avaliação dos usuários sobre a integração da Estação São Gabriel com outros modos de transporte motorizados ou não.

INTEGRAÇÃO	Ótimo	Bom	Regular positivo	Regular negativo	Ruim	Péssimo	Não respondeu
Com outros modos motorizados	1 %	12 %	5 %	20 %	43 %	11 %	8 %
Com outros modos não motorizados	1 %	9 %	2 %	12 %	60 %	8 %	8 %

Fonte: Elaborado pelo autor.

53% dos entrevistados avaliaram o conforto e a segurança no deslocamento dos usuários da plataforma troncal para as plataformas alimentadoras como “ótimos”, “bons” ou “regulares positivos”. No sentido inverso, 54% avaliaram o deslocamento das plataformas alimentadoras para a plataforma troncal como ótimo, bom ou regular positivo. Em contrapartida, 40% consideram “regular negativo”, “ruim” ou “péssimo” o deslocamento da plataforma troncal para as plataformas alimentadoras e 37% consideram “regular negativo”, “ruim” ou “péssimo” o deslocamento das plataformas alimentadoras para a plataforma troncal. Como o caminhar é o mesmo, tal resultado demonstra que a perspectiva de esperar pelo ônibus da linha alimentadora causa desânimo no usuário da Estação, devido à menor frequência em relação às linhas troncais. Além disso, muitos usuários fazem a travessia pela pista de rolamento, concorrendo de forma imprudente com os ônibus. Isso ocorre principalmente no pico da tarde, quando chegam vários ônibus troncais e as escadas não comportam o número excessivo de usuários.

### 6.7.15 Avaliação quanto à segurança no deslocamento entre as plataformas

**Tabela 48** – Avaliação dos usuários da Estação São Gabriel quanto ao conforto e segurança no deslocamento da plataforma troncal para as plataformas alimentadoras.

DESLOCAMENTO	ÓTIMO	BOM	REGULAR POSITIVO	REGULAR NEGATIVO	RUIM	PÉSSIMO	NÃO RESPONDEU
Das plataforma alimentadoras para a troncal	1 %	42 %	11 %	17 %	16 %	4 %	9 %
Da plataforma troncal para as alimentadoras	1 %	41 %	11 %	18 %	17 %	5 %	8 %

Fonte: Elaborado pelo autor.

Segundo a Tabela 48, 36% dos usuários avaliaram como “ótimos”, “bons” ou “regulares positivos” o conforto e a segurança das plataformas na espera das linhas alimentadoras e 38% opinaram sobre o mesmo fato em relação às plataformas na espera das linhas troncais. Em contrapartida, 57% avaliaram como “regulares negativos”, “ruins” ou “péssimos” o conforto e a segurança nas plataformas na espera das linhas alimentadoras e 55% opinaram sobre o mesmo fato em relação à espera na plataforma das linhas troncais.

A avaliação das tabelas apresentadas demonstra que o usuário da Estação define como longo o tempo de espera nas linhas alimentadoras se comparadas com as linhas troncais, haja vista que na época da pesquisa todas as plataformas tinham o mesmo número de bancos e equipamentos, tais como bebedouros, escadas rolantes e elevadores.

**Tabela 49** - Avaliação dos usuários em relação ao conforto e segurança nas plataformas na espera das linhas alimentadoras e na espera das linhas troncais.

CONFORTO E SEGURANÇA	ÓTIMO	BOM	REGULAR POSITIVO	REGULAR NEGATIVO	RUIM	PÉSSIMO	NÃO RESPONDEU
Na espera das linhas alimentadoras	1 %	17 %	18 %	26 %	20 %	11 %	7 %
Na espera das linhas troncais	1 %	16 %	21 %	26 %	17 %	12 %	7 %

Fonte: Elaboração do autor.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No sentido de subsidiar os órgãos gestores em suas atribuições legais, em especial aquelas relacionadas à regulação e fiscalização dos serviços de transporte público por ônibus, buscou-se neste estudo realizar uma análise crítica do sistema de avaliação dos atuais indicadores de desempenho operacionais utilizados no município de Belo Horizonte.

Para atingir o objetivo geral, foram apresentadas duas vertentes. A primeira refere-se à comparação entre aquilo que é medido pela BHTRANS e aquilo que é percebido pelos passageiros do transporte público - no caso específico, os usuários da estação São Gabriel. A segunda refere-se à comparação entre o modo como se faz a avaliação da qualidade do serviço de transporte em Belo Horizonte e aquele praticado por outras capitais das regiões do Sul e Sudeste, com a finalidade de levantar o que há de melhor em cada uma delas quanto à avaliação dos indicadores.

A análise do processo de avaliação operacional visa propiciar aos gestores a possibilidade de contar com um efetivo controle dos serviços de transporte. Os autores estudados, especialmente Ferraz, Silva, Vasconcelos e Higginson, conduzem à percepção de que a engenharia de transporte não pode limitar-se a si mesma; pelo contrário, deve abrir seus horizontes e pensar a provisão da infraestrutura do transporte como meio para atingir a qualidade dos serviços sob diferentes aspectos, mas todos convergem para a definição de um processo contínuo, em busca da qualidade, que leva à satisfação dos clientes.

Neste estudo, foram apresentadas as opiniões dos usuários da Estação de integração São Gabriel, de Belo Horizonte quanto a vários aspectos referentes ao sistema BRT, implantado em 8-3-2014, que mudou o cotidiano de muitas pessoas. O sistema BRT faz parte do Plano de Mobilidade de Belo Horizonte (PlanMob-BH), que tem como um de seus objetivos tornar o transporte coletivo mais atrativo que o individual. Outro objetivo consiste em tornar a mobilidade urbana um fator de inclusão social. Uma das estratégias associadas consiste em promover uma política tarifária do transporte coletivo capaz de proporcionar maior inclusão social. Diante da falta de integração municipal e metropolitana no sistema de BRT apresentado, pode-se concluir que parte das estratégias não foi alcançada.

Quanto ao objetivo específico de analisar o sistema BRT de Belo Horizonte em termos de sua eficiência operacional, confrontando seus indicadores de desempenho com os implantados em outras capitais brasileiras, chegou-se às constatações a seguir. O indicador de cumprimento da programação mais adequado para este autor seria aquele aplicado na cidade de Curitiba, haja vista

que possui componentes de medição eletrônicos, como nas demais cidades, e metas claras e objetivas, a serem alcançadas por tipo de prestação de serviço (troncais, alimentadoras, interbairros, etc). Além disso, o contrato de concessão já vincula que o não cumprimento de quatro metas em qualquer dos 28 Itens implicará a obrigação de repasse para o Fundo de urbanização de Curitiba de 0,6% da remuneração da contratada.

Somente Belo Horizonte apresentou um indicador para medição do conforto dos usuários do transporte coletivo por ônibus quanto ao aspecto de nível de serviço ou de lotação instantânea. Ainda assim, sua medição é precária, haja vista que não é utilizado um equipamento eletrônico para medir instantaneamente a quantidade de usuários no interior dos ônibus. Essa medição é feita hoje por meio de uma tabela, em que o fiscal faz a correspondência da ocupação do ônibus com figuras preestabelecidas, no intuito de definir qual é o nível de serviço naquele momento.

No entendimento deste autor, o índice de segurança de viagens está mais completo em Belo Horizonte, haja vista que nos demais municípios não há descrição de quais são os incidentes, fazendo referência apenas aos acidentes em que os funcionários da concessionária são os responsáveis pelo ocorrido. No município, além dos acidentes, são considerados os eventos inseguros, sobre os quais o funcionário da concessionária não tem responsabilidade, como os assaltos.

O indicador de emissão de fumaça não foi comparado a outros, pois entre os municípios pesquisados apenas Vitória o apresentou. Porém, a análise feita é que nos dias atuais, em que há grande preocupação com o meio ambiente e com o efeito estufa, cuja principal causa é a emissão do monóxido de carbono, é aconselhável que outros municípios venham a utilizar indicadores para diminuir a emissão desses gases.

No caso do índice de confiabilidade mecânica, Porto Alegre apresentou uma avaliação mais completa, haja vista que o indicador alcança as viagens interrompidas por quebras mecânicas, vistorias realizadas nos veículos e acidentes.

Apenas São Paulo apresentou um indicador no contrato de concessão associado à saúde financeira das empresas operadoras, fato relevante para a continuidade do serviço com a qualidade esperada pelos usuários.

O índice de infração regulamentar é comum a todas as cidades pesquisadas, porém Porto Alegre apresentou como diferencial o fato de que a avaliação é trimestral. Dessa forma, não adianta a empresa operadora priorizar a qualidade do serviço apenas em um mês, pois sua remuneração está atrelada a uma meta trimestral.

O indicador mais próximo do objetivo de avaliar a opinião dos usuários é aquele utilizado em São Paulo, que avalia Itens obtidos por meio de pesquisas direcionadas de avaliação dos serviços. Essa pesquisa avalia atributos obtidos de fontes secundárias, como: relatório da Central de Atendimento aos Clientes (CAC), pesquisas da Associação Nacional dos Transportes Públicos (ANTP) e pesquisas do Projeto Usuário Fiscal, realizado pela Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos (STM).

Quanto ao objetivo específico de analisar os pontos convergentes e divergentes entre o sistema BRT e o PlanMob-BH, pode-se afirmar que o sistema BRT trouxe como vantagem o aumento da possibilidade de troca entre linhas nas estações de integração e transferência, principalmente porque consiste em trocas não onerosas, o que amplia a possibilidade de mobilidade da população atendida e as condições de conforto, fato ratificado pela pesquisa de campo, que indicou uma aprovação de 85,5% dos usuários da Estação São Gabriel quanto à abrangência dos Itinerários das linhas alimentadoras da Estação.

Em contrapartida, a pesquisa realizada em campo apurou que a percepção dos usuários sobre a proposta de criação de estacionamentos subterrâneos presente no Plano de Mobilidade de Belo Horizonte (PlanMob-BH) não estava alinhada com o desejo da população. Entretanto, percebe-se que a integração dos modos de transporte com modelos não motorizados, a criação de ciclovias, a criação de faixas ou pistas exclusivas para os ônibus e a integração tarifária entre os ônibus urbanos com os ônibus metropolitanos foram amplamente aprovadas por esse público.

Quanto ao objetivo específico de descrever as diferenças e similaridades entre o transporte público por ônibus alimentador e ônibus troncal, do ponto de vista da eficiência operacional antes e após a implantação do BRT, constatou-se que ocorreu redução no cumprimento da programação pelas linhas alimentadoras após o sistema BRT, fato ratificado pelo IPV. Portanto, as linhas alimentadoras apresentavam maior pontualidade anteriormente a implantação do sistema BRT na Estação São Gabriel.

Por sua vez, o valor para o ICM mostrou que o novo sistema é mais confiável do que o anterior ao se tratar das alimentadoras, uma vez que houve renovação de parte da frota. Este índice apresenta origem do tipo quanto menor melhor. Mesma Situação pôde ser verificada para o ISV, que teve seu valor reduzido após a inauguração do BRT para as linhas alimentadoras.

O ICM indica a confiabilidade na regularidade dos serviços, medindo a quantidade de ocorrências de interrupções atribuídas a falhas mecânicas ou elétricas nos veículos. Dessa forma, como tratado acima, é do tipo quanto menor melhor, porque contabiliza as falhas ocorridas.

Situação semelhante é verificada para o ISV, que indica o nível de segurança das viagens ofertadas pelo serviço, medindo a quantidade de ocorrências de eventos inseguros a cada 10 mil viagens realizadas. Alguns exemplos de eventos inseguros são: atropelamento, assalto, colisão e depredação.

O Índice de Infração Regulamentar (IIR) é um indicador do tipo quanto menor melhor. Seus valores foram reduzidos após a implantação do BRT. Neste caso, verifica-se que a adoção do novo sistema de transporte se mostrou positiva. Situação oposta é observada para o Índice de Reclamação dos Usuários (IRU), em que a Situação ideal seria a redução após a implantação do BRT. Todavia, houve um acréscimo, mostrando que a quantidade de reclamação dos usuários quanto às linhas alimentadoras aumentou.

O último indicador avaliado foi o IDO, para o qual a melhor avaliação das alimentadoras ocorreu antes do BRT. Este é um indicador que quanto maiores os valores, maior o desempenho operacional. Nota-se que os indicadores ICP, IPV, ICM e IDO obtiveram melhores resultados para as linhas alimentadoras antes da implementação do BRT na Estação São Gabriel, mostrando que o sistema de transporte anterior era mais bem avaliado pelos usuários nestes aspectos. Um Item em que o BRT se mostrou benéfico foi quanto às infrações regulamentares, que reduziram após a implantação do sistema. A pesquisa de campo ratificou a insatisfação dos usuários quanto ao cumprimento da programação e à pontualidade das viagens das linhas alimentadoras em relação à situação anterior à implantação do BRT.

Quanto às linhas troncais, constatou-se que o valor para o Índice de Conforto das Viagens (ICV) foi mais elevado para as linhas troncais após da implantação do BRT. Assim, nota-se que os usuários reportaram aumento no conforto das viagens com o novo sistema. Este indicador apresentou-se contrário à pesquisa de campo, haja vista que apenas 44% dos usuários da Estação São Gabriel consideraram o conforto quanto ao nível de serviço das linhas troncais ótimo, bom ou regular positivo.

Como exposto anteriormente, para o ISV quanto menor o índice, melhor o indicativo. Este indicador teve seu valor aumentado após a inauguração do BRT, sendo este um resultado negativo. Porém, na pesquisa de campo os usuários da Estação São Gabriel se mostraram satisfeitos quanto à segurança na condução dos ônibus troncais.

O IIR é um indicador do tipo quanto menor melhor. Seu comportamento foi o mesmo para as linhas alimentadoras e troncais. Seus valores foram reduzidos após implantação do BRT, resultado considerado positivo.

Comportamento oposto foi apurado no IRU, que revelou acréscimo nas linhas troncais após a implantação do BRT, mostrando que antes do sistema o número de reclamações era menor. Por fim, o IDO melhorou para as linhas troncais após a implantação do BRT, tendo seu valor mais que dobrado, fruto das vantagens inerentes ao sistema, como: pagamento antecipado da tarifa, embarque em nível e pista exclusiva. Desse modo, para as linhas troncais, dentre os índices significativos, verificou-se melhora em ICV, IIR e IDO.

Consolidando estas conclusões, nota-se que para as linhas troncais o impacto da implantação do BRT foi mais positivo, especialmente se comparado às linhas alimentadoras. De fato, as mudanças mais significativas ocorreram no sistema troncal, sendo tais resultados esperados.

Quanto ao objetivo específico de descrever as principais demandas dos usuários relacionados à qualidade dos serviços de transporte público do sistema BRT, apurou-se que a partir da visão dos usuários da Estação São Gabriel, existe alguns Itens que são indicadores de qualidade do transporte público, porém não são observados por meio do IDO estabelecido. Após a implantação do sistema BRT, tornou-se importante o conhecimento sobre a inclusão da transferência intermediária em linhas alimentadoras e troncais no cotidiano das pessoas. Estes conhecimentos se referem a: tempo de viagem casa-trabalho e trabalho-casa, integração das estações com outros modos de transporte não motorizados, equipamentos das estações, como o conforto e segurança das plataformas, e modicidade tarifária.

Para os usuários entrevistados, a rapidez e a modicidade tarifária são os principais indicadores de uso do transporte público por ônibus em detrimento do transporte particular. Isso ressalta a necessidade de priorizar as políticas públicas orientadas para o financiamento do transporte público por ônibus e a criação de subsídios para sua operação.

Quanto a tempo de viagem e regularidade, a pesquisa realizada em campo revelou que os usuários da estação São Gabriel consideraram que a implantação do BRT foi benéfica quanto à diminuição do tempo de viagem casa-trabalho e trabalho-casa. Porém, a redução no tempo de viagem foi mais acentuada no sentido casa-trabalho, em que o percentual de usuários que gastam até 30 minutos neste trajeto passou de 16% para 56%. No sentido contrário, o percentual de usuários que gastam até 30 minutos passou de 12% para 42%. Lembrando que esta pesquisa limita-se ao sistema BRT de Belo Horizonte que utiliza troncais que passam pelo corredor da Av. Cristiano Machado.

As principais reclamações são referentes a: alteração do quadro de horários, descumprimento do Itinerário e do quadro de horários e tempo de espera. O descumprimento do quadro de horários é a reclamação mais frequente no período, chegando a registrar mais de 60 reclamações no mês de março dos anos de 2014 e 2015. Tempo de espera se destacou no mês de out/14, registrando também mais de 60 reclamações apenas neste mês.

Quanto ao tempo de viagem médio mensal das linhas alimentadoras, em 2013 este era maior em viagens no período da manhã, chegando a registrar pouco mais de 50 minutos em nov/13, enquanto no turno da tarde não ultrapassava 45 minutos. Em seguida, o tempo de viagem médio aumenta para o turno da tarde e permanece para ambos entre 45 e 50 minutos com a implantação de linhas novas, a partir de 08-03-2014, data da implantação do BRT. Estas, por sua vez, sempre foram viagens mais demoradas que as demais, chegando a registrar tempo médio de 55 minutos no período da manhã em maio/15.

Atrasos e omissões das linhas alimentadoras, apareceram nos registros entre jan/13 e ago/15. A meta é de que ambos não sejam superiores a 1% do total de viagens realizadas. Entre jan/13 e jan/14, os atrasos e omissões sempre foram inferiores a essa meta, exceto em abr/13, em que as omissões foram pouco superiores. Porém, pouco antes da implantação das linhas novas a Situação se reverte e não são mais observados atrasos inferiores a 1% nas linhas já existentes. As linhas novas, implantadas após 08-03-2014, nunca apresentaram atrasos inferiores a 1% em suas viagens. As omissões também aumentaram com a implantação de novas linhas e só foram inferiores à meta novamente em ago/15.

Quanto à avaliação da velocidade média das linhas da estação São Gabriel, verificou-se que a velocidade de projeto das linhas troncais é de 30 km/h. Já a velocidade de projeto das linhas alimentadoras é de 22 km/h, conforme a empresa de consultoria TECNOTRAN (2012). Com a implantação do BRT, verificou-se que a velocidade média das linhas alimentadoras diminuiu de 23 km/h para 19 km/h, enquanto que a velocidade média das linhas troncais reduziu de 28 km/h para 22 km/h. Portanto, atualmente a velocidade operacional das linhas alimentadoras da Estação São Gabriel está 13% inferior ao projetado, enquanto que a velocidade operacional das linhas troncais paradoras está 26% inferior ao projetado. Isso demonstra que as limitações das linhas troncais quanto ao fato de não trafegarem em uma pista exclusiva em todo seu trajeto influencia significativamente sua velocidade operacional, haja vista que no centro de Belo Horizonte há trechos em que os ônibus troncais circulam juntamente com o fluxo misto.

As linhas troncais que tiveram esta informação fornecida foram: 82, 85, 8350 e 9850. De maio a dezembro, há apresentação de todas as velocidades médias em quilômetros por hora para estas linhas. Denominou-se “pico da manhã” o horário das 05h30 às 08h29; “pico da tarde”, das 16h00 às 18h59; e “entre picos”, das 08h30 às 15h59.

Pelo exposto, conclui-se que boa parte dos atrasos e reclamações dos usuários deve-se à falta de sincronismo entre a chegada das linhas troncais na estação São Gabriel e a saída das linhas alimentadoras no pico da tarde.

Quanto à ocupação, verificou-se que com a implantação do sistema BRT na Estação São Gabriel parte dos usuários procurou outras formas de terminar a viagem no sentido trabalho- casa, haja vista que a lotação das alimentadoras no entre picos superou a lotação das alimentadoras no pico da tarde, sendo ambas menores que a lotação das alimentadoras no pico da manhã, apesar de a lotação das troncais ser maior no pico da tarde em relação aos outros picos antes e após a implantação do sistema BRT. Isso ratifica a pesquisa de campo, pois demonstra que parte dos usuários da Estação que utilizam as linhas troncais não está utilizando as linhas alimentadoras no pico da tarde, terminando a viagem por outros modos, a pé ou de carona.

Verificou-se também a diminuição da demanda de usuários nas linhas troncais nos picos da manhã e da tarde a partir de janeiro de 2015, ao contrário da demanda dos usuários no entre picos, a qual aumentou. Tal fato, geralmente, ocorre em virtude do período das férias escolares e do aumento da tarifa, que, por previsão contratual, ocorre na última semana de dezembro. Porém, a demanda de usuários não aumentou de forma significativa nos meses seguintes. Na visão do autor, é importante contextualizar que a variação na demanda de usuários ocorre em virtude também de outras variáveis além do custo da tarifa, como: a renda das pessoas, custo e disponibilidade dos serviços substitutos (preço da gasolina, do automóvel e da motocicleta, entre outros), contexto econômico (já que a mobilidade é afetada pela dinâmica econômica), grau de formalidade da economia em função do uso do cartão BHBUS, nível de gratuidade, população economicamente ativa e a existência ou não de subsídios ao transporte público.

## ● Contribuições da pesquisa

Para atender ao objetivo geral, apresentou-se, de forma comparativa, um benchmark dos indicadores praticados em outras capitais brasileiras, e procedeu-se à comparação do medido pelo órgão gestor com a percepção dos usuários da estação São Gabriel, possibilitando ao gestor público realizar o acompanhamento sistêmico e ágil do cumprimento dos quesitos de qualidade e das necessidades de ajustes operacionais demandadas pelos usuários.

A bibliografia sobre os componentes dos indicadores de desempenho das capitais pesquisadas só foi obtida por meio das visitas técnicas, haja vista que mesmo nas cidades em que havia previsão no contrato de concessão da aplicação de tais indicadores a regulamentação deles consta em cartilhas separadas, as quais não estavam disponíveis nos contratos de concessão. Assim, esta pesquisa contribui para a área acadêmica, tendo em vista a dificuldade de obter bibliografias sobre os componentes e os diferentes modos de aplicação dos indicadores de desempenho operacional dos ônibus urbanos.

Esta pesquisa contribui para a área social, haja vista que no questionário aplicado aos usuários da estação São Gabriel a teoria foi comprovada na prática: o principal atrativo do transporte coletivo é a modicidade tarifária aliada à rapidez. Dessa forma, há de se pensar em outras formas de financiamento do transporte público que não seja apenas o usuário pagante. Hoje, na operação dos sistemas de transporte de passageiros os custos do transporte público são cobertos pelas tarifas pagas pelos usuários. A cobertura dos custos vem ficando cada vez mais difícil, na medida em que a tarifa é corrigida com aumentos acima da inflação, afetando de forma danosa os usuários que não recebem o vale-transporte. Além disso, conta a crescente concessão de gratuidades.

## ● Limitações da pesquisa

A realização desta pesquisa de comparação dos indicadores, considerando as características de seus componentes e aplicações, só aconteceu por meio das visitas técnicas e das entrevistas com especialistas da área, haja vista que a bibliografia disponível na internet previa a existência de tais indicadores nos contratos de concessão, porém não trazia suas características. Assim, as limitações financeiras e de tempo prejudicaram a abrangência desta pesquisa, haja vista que não foram contatadas empresas gestoras de transporte público do exterior.

Quanto à pesquisa realizada com usuários da estação São Gabriel, a definição dos níveis de serviço para cada quesito de qualidade foi elaborada em função dos regulamentos já existentes e em estudos científicos utilizados na revisão da literatura, sem considerar alguma metodologia que avalie como os usuários avaliam cada nível de serviço. Cabe refletir sobre a possibilidade de que o “ótimo” para uma pessoa pode ser “péssimo” para outra, uma vez que as experiências vividas, as expectativas, os graus de exigência e os parâmetros podem ter natureza individual, o que demanda a identificação de variáveis intervenientes e o desenvolvimento de metodologias mais confiáveis para superar possíveis discrepâncias.

A pesquisa de campo realizada na Estação São Gabriel abordou a opinião dos usuários sobre os serviços das linhas alimentadoras e das linhas troncais quanto a: cumprimento da programação, frequência, conforto, confiabilidade, níveis de serviço, abrangência do itinerário e conservação dos ônibus. Não se abordaram as causas que comprometeram estas variáveis. Portanto, o cumprimento da programação dos ônibus das linhas troncais só recebeu a nota respectiva do usuário com base na escala *likert*. O fato de o ônibus troncal trafegar na pista mista em boa parte de seu Itinerário na região central de Belo Horizonte não foi objeto deste estudo.

Verificou-se também como uma limitação a acessibilidade ao entrevistado. Os especialistas em indicadores que trabalham em órgãos gestores de outras cidades, geralmente, são pessoas muito ocupadas e, mesmo marcando a entrevista com antecedência, houve casos de remarcação, devido à requisição do profissional para reuniões com seus superiores imediatos.

Os dados obtidos sobre a lotação das linhas alimentadoras e das linhas troncais ocorreram por meio da Gerência de Estudos Tarifários da BHTRANS (GECET) e foram comparados com os dados obtidos nas pesquisas de campo. Ressalta-se que na estação São Gabriel existe troncal sem roleta e ocorrem com a maioria das linhas troncais embarque e desembarque pela porta traseira nas estações de transferência, fato que dificulta a medição instantânea do total de usuários internos dentro do ônibus. Além disso, pode ocorrer uma imprecisão na medição da lotação dos ônibus, pois em Belo Horizonte a frota ainda não dispõe de medidores eletrônicos de passageiros.

## ● Sugestões para trabalhos futuros

Considerando-se que o objetivo deste trabalho foi analisar de forma crítica a avaliação operacional do sistema BRT de Belo Horizonte, foram avaliados apenas os indicadores existentes na Capital mineira, comparando com os indicadores existentes nas capitais das regiões Sul e Sudeste do Brasil. Contudo, na maioria dos casos o benefício da comparação ficou restrito às cidades pesquisadas, não atingindo outras capitais brasileiras e do exterior. Assim, uma primeira recomendação é a que se faça um estudo mais detalhado em outras cidades, para completar este estudo, de forma a subsidiar futuros contratos de concessão mais robustos quanto à avaliação da qualidade do sistema de transporte urbano por ônibus.

No caso específico da estação São Gabriel, seria interessante realizar novamente esta pesquisa após o término das obras da nova rodoviária, que será instalada ao lado da estação, haja vista que o público presente será outro, pois contará também com usuários de outras regiões da cidade. Além disso, seria conveniente identificar possibilidades que integrem os indicadores utilizados pela BHTRANS com aqueles utilizados pelo DER, haja vista que isso pode ser um obstáculo, pelo menos na integração tarifária entre os dois órgãos, fato que hoje não existe e que iria beneficiar os usuários da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

## REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, João Welliandre Carneiro et al. Análise do número de categorias da escala de Likert aplicada à gestão pela qualidade total através da teoria da resposta ao Item. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23, 2003, Ouro Preto. **Anais**. Ouro Preto: Abepro, 2003. p. 1 - 8. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2003\\_tr0201\\_0741.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2003_tr0201_0741.pdf)>. Acesso em: 09 jul. 2015.
- ANDREASSEN, T., 2005. (Dis) satisfaction with public servisse: the case of public transport. *Journal of Service Marqueting* 9 (5), 30- 41.
- BELO HORIZONTE – CARTILHA DE APRESENTAÇÃO DO IDO – Índice de desempenho operacional, metodologia de cálculo e composição dos índices de geração de relatórios – Dezembro de 2012. BHTRANS S/A (2012).
- BARRA, Renata Avelar. O impacto dos transportes em sistemas integrados de transporte coletivo por ônibus: Uma análise quantitativa e qualitativa no município de Belo Horizonte. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.
- BRANCO, Soraia V. M. Estudo e Aplicação de Sistemas BRT – Bus Rapid Transit. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia Universidade do Porto. Portugal, 2013.
- CARDOSO, C. E. P. Análise do transporte coletivo urbano sob a ótica dos riscos e carências sócias. Tese de Doutorado em Serviço Social – Faculdade de Sociologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.
- CARVALHO, Carlos H. Sistemas Integrados de Transporte: considerações e reflexões. Belo Horizonte: Associação Nacional de Empresas de Transporte Urbanos, 2006.
- CARVALHO, C. H. R.; MATTEO, M. Gestão e financiamento do sistema de mobilidade nas metrópoles brasileiras. In: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Brasil em desenvolvimento*. Brasília: Ipea. V.1. 2011.
- CARVALHO, Sérgio L. R. Análise de políticas tarifárias do transporte público do município de Belo Horizonte sob a ótica da elasticidade demanda-tarifa. Dissertação (Mestrado em transportes) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.
- CHAGAS, Luciano A. Critérios para definição de elementos de projeto de estações de corredores de BRT. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Universidade Federal de Minas Gerais,

Belo Horizonte, 2014.

CORTINA, J. M. What is coefficient alpha? An examination of theory and applications.

**Journal of Applied Psychology**. v. 78, p. 98-104. 1993.

COUTO, Daniel. M. Regulação e Controle Operacional no Transporte Coletivo Urbano: Estudo de caso no Município de Belo Horizonte/MG. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

CRONBACH, L. J. Coefficient alpha and the internal structure of test. **Psychometrika**. 1951

DEMING, W. E. *Qualidade: a revolução da administração*. Rio de Janeiro: Marques-Saraiva, 1990.

DÍAS, Manuel G; SÁNCHEZ, Ángeles M. *Some lessons from incentive theory: Promoting quality in bus transport*. In: Journal of Transport Policy 18.ed (2011) 299-306p

Disponível em: [www.elsevier.com/locate/transpol](http://www.elsevier.com/locate/transpol) Acesso em: 03 nov. 2014.

DEVORE, Jay L. (2000) *Probability and Statistics for engineering and the sciences*. Duxbury, Australia.

FERNANDES, R. D. (2012). Transportes e desenvolvimento urbano. Disponível em: <http://www.embarqbrasil.org/node1139>. Acesso em: 3 de abril. 2015.

FERRAZ, A. C. P.; TORRES, I. G. E. *Transporte Público Urbano*. São Paulo: Rima, 2004.

GARDNER, G.; CORNWELL, P. R.; CRACKNELL, J. A. *The performace of busway Transit in developing cities*. TRRL Report 329. Transportation and Road Research Laboratory, Crowthorne, 1991.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMIDE, A. A. *Transporte urbano e inclusão social: elementos para políticas públicas*, Brasília, 2003 (texto para discussão 960). Disponível em [http://www.ipea.gov.br/pub/td/2003/td\\_960.pdf](http://www.ipea.gov.br/pub/td/2003/td_960.pdf). Acesso em 25 jul. 2015.

GORNI, Daniel. Modelagem para operação de bus rapid Transit. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2010.

GOUVÊA, Ronaldo G. A gestão do transporte público em Belo Horizonte: Uma questão metropolitana. Dissertação ( Mestrado em Ciência Política) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1992.

GUIMARÃES, Geraldo S. *Comentários à lei de Mobilidade Urbana - LEI nº 12.587-12. ESSENCIALIDADE, SUSTENTABILIDADE, PRINCÍPIOS E CONDICIONANTES DO DIREITO À MOBILIDADE*. Ed. Fórum. Belo Horizonte, 2012.

- GUIMARÃES, Rui Campos; Cabral, José A. Sarsfield (1997) *Estatística*. McGraw-Hill, Portugal.
- HERMONT, Liliana. D. Oferta e demanda de transportes integrados: Um estudo de caso em Belo Horizonte. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.
- HAIR, Jr., Joseph F; ANDERSON, Rolf E.; TATHAM, Ronald L.; BLACK, Wiliam C. *Análise Multivariada de Dados*. 5ª Edição. Porto Alegre. Bookman, 2005. 258p.
- HENSHER, D. A., STOPHER, P., BULLOCK, P., 2003. Service quality – developing a service quality index in the provision of commercial bus contracts. *Transporte Research Part A* 37 (6), 499 – 517.
- IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. *Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas brasileiras: relatório executivo*. Brasília: IPEA/ANTP (2003).
- IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. *TEXTO PARA DISCUSSÃO: Tempo de deslocamento casa trabalho no Brasil (1992 – 2009): diferenças entre regiões metropolitanas, níveis de renda e sexo*. Brasília, 2013.
- IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. *Sistemas de indicadores de percepção social (SIPS): Mobilidade Urbana – análise preliminar dos dados coletados em 2011*. 2.ed. Brasília: IPEA. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/imagens/stories/pdfs/sips/120119\\_sips\\_mobilidadeurbana.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/imagens/stories/pdfs/sips/120119_sips_mobilidadeurbana.pdf)  
Acesso: jan. 2015.
- HIGGINGSON, M. Financiamento da infraestrutura de transporte publico. Disponível em: <http://www.sistemaredes.org.br/oficial/artigos.asp?codConteúdo=487>. Acesso em Março 2015
- JOHNSON, Robert; KUBY, Patricia (1999) *Elementary Statistics*. Eighth edition. Prentice Hall, USA.
- KITTELSON & ASSOCIATES, INC.; KFH GROUP, INC.; PARSONS BRINCKERHOFF QUALE & DOUGLAS, INC; HUNTER-ZAWORSKI, K. *Transit Capacity and Quality of Service Manual*. Transit Cooperative Research Program: Report 100, Washigton, DC, USA, 2003.
- LIMA, I. M. O. O novo e velho na gestão da qualidade do transporte urbano. São Paulo: Edipro, 1996.
- LINDAU, L. A.; HIDALGO, D; FACCHINI, D. Curitiba, the cradle of Bus Rapid Transit.In:

- BuiltEnvironment.V. 36, n. 3, 2007.
- MALHOTRA, N. K. *Pesquisa em marketing: uma orientação aplicada*. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- MAROCO, João. *Análise Estatística - Com a utilização do SPSS*. 3ªEdição. Lisboa. Edições Silabo, 2010. 813p.
- MONTGOMERY, Douglas C. (2001) *Design and analysis of experiments*. 5.th edition. John Wiley and Sons, USA.
- MULLER L. H.; CARDOSO R. L.; LEONE, RODRIGO J. G.; SARAIVA E. J. Conciliando Modicidade Tarifária e Equilíbrio Econômico Financeiro nas Concessões Rodoviárias: TIR Flutuante, uma proposta de regulação. *Revista Contabilidade Vista & Revista*, ISSN 0103-734X, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, v. 23, n. 4, p. 129-155, out./dez. 2012.
- NTU – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS. *Integração nos transportes públicos: uma análise dos sistemas implantados*. Brasília: NTU, 1999.
- OLIVEIRA, Marcos F. *Ausências, avanços e contradições da atual política pública de mobilidade urbana de Belo Horizonte: uma pesquisa sobre o direito de acesso amplo e democrático ao espaço urbano*. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.
- ORRICO FILHO, R. D.; BRASILEIRO, A.; FORTES, J. A. A. S. *Produtividade e competitividade na regulamentação do transporte urbano: nove casos brasileiros*. In: Orrico Filho, R. D.; Brasileiro, A.; Santos, E. M. ; Aragão, J. J. G. *Ônibus Urbano: regulação e mercados*. Brasília: LGE. 1996.
- PEREIRA, B. M. *Avaliação de desempenho de configurações físicas e operacionais de sistemas BRT*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). PPGEP, UFRGS, Porto Alegre, Brasil, 2011.
- PEREIRA, B. M.; LINDAU, L. A.; CASTILHO, R. A.; DIÓGENES, M. C. *Impacto de elementos de projeto no desempenho operacional de sistemas BRT de faixa única sem ultrapassagem*. In: XXVII ANPET – CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES. Belo Horizonte, 2011.
- PEREIRA NETO, W. A. *Modelo multicritério de avaliação de desempenho operacional do transporte coletivo por ônibus no Município de Fortaleza*. 2001. 192f. Dissertação (Mestrado

- em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2001.
- RAMOS, Max W. Qualidade medida e percebida no sistema de transportes coletivo por ônibus: Estudo de caso de Belo Horizonte. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.
- REA, L. M.; PARKER, R.A. Desenvolvendo perguntas para pesquisas. Metodologia de pesquisa: do planejamento à execução. São Paulo: Pioneira, p. 57-75, 2000.
- Belo Horizonte. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.
- REDMAN, Lauren., FRIMAN, Margareta., GARLING, Tommy., HARTIG, Terry. Quality attributes of public transport that attract car users: A research review. *Transport Policy*, 25 (2013)119 – 127.
- RODRIGUES, P. R. A. Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à logística internacional. 4 ed. rev. e ampl. São Paulo: Aduaneiras, 2007.
- ROESCH, S. M. A. Projetos de estágio do curso de administração: guia para pesquisas, projetos, estágios e trabalhos para conclusão de curso. São Paulo; Atlas, 1996.
- SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LÚCIO, P. B. Metodologia de La investigation. México, McGraw-Hill, 1996.
- SANTOS, J. T. A. Uma contribuição ao estudo dos sistemas de medição e avaliação de desempenho de um terminal de transporte aéreo de carga correio expressa. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Programa de Engenharia de Transportes PET-COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.
- SILVA, D. P. Avaliação da qualidade em serviço de entrega em domicílio no setor farmacêutico: uma aplicação do método SERVQUAL, usando a análise fatorial. 2005. 80f Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- STREINER, D. L. Being inconsistent about consistency: when coefficient alpha does and doesn't matter. **Journal of Personality Assessment**. v. 80, p. 217-222. 2003.
- TRB – TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. Transit capacity and quality of service manual. 2. Ed. Washington D. C. Transportation Research Board, 2003. Relatório n. 100/2003.
- TRIOLA, Mário F. *Introdução à Estatística*. 7a. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
- VASCONCELLOS, E. A. *O que é trânsito*. São Paulo: Brasiliense 1998.

- VASCONCELLOS, E. A. *Transporte Urbano nos países em desenvolvimento*. São Paulo: Unidas 1998.
- VASCONCELLOS, E. A. Transport metabolism, social diversity and equity: the case of São Paulo, Brasil. *Journal of transport geography*, v. 13, p. 329-339. (2005)
- VUCHIC, V. R. *Urban Transit: Systems and tecnologia*. 1. Ed. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc., 2007. 602p.
- ZANELLA, L. C. H. *Metodologia da pesquisa*. Florianópolis: SEaD/UFSC, 2006, 144p.
- WRIGHT, L.; HOOK, W. *Manual de BRT: Guia de Planejamento*. Ministério das Cidades, Brasília, Brasil, 2008.
- .

## APÊNDICE

O questionário desenvolvido nesta pesquisa é apresentado a seguir (Figuras 7, 8 e 9).

QUESTIONÁRIO ESTAÇÃO SÃO GABRIEL		Pág.1
<p><b>Nome:</b> _____ <b>data:</b> _____ <b>Hora:</b> _____</p> <p><b>Q01 - Gênero</b></p> <p>01 - Masculino 02 - Feminino</p> <p style="text-align: right;">[ ][ ]</p> <p><b>Q02 - Qual a sua idade?</b></p> <p>01 - 16 a 24 anos      05 - 50 a 59 anos 02 - 25 a 29 anos      06 - 60 anos ou mais 03 - 30 a 39 anos 04 - 40 a 49 anos</p> <p style="text-align: right;">[ ][ ]</p> <p><b>Q03 - Até que ano cursou na escola?</b></p> <p>01 - Sem instrução e fundamental incompleto 02 - Fundamental completo e médio incompleto 03 - Médio completo e superior incompleto 04 - Superior completo</p> <p style="text-align: right;">[ ][ ]</p> <p><b>Q04 - Na maioria das vezes que você usa o ônibus coletivo em Belo Horizonte, você paga em dinheiro ou utiliza uma das modalidades de cartão?</b></p> <p>01- Paga em dinheiro 02-Cartão Ótimo 03-Cartão Bhbus Vale Transporte 04-Cartão Bhbus usuário 05-Cartão Bhbus Master 06-Cartão Bhbus Inclusão 07-Cartão Bhbus Outras Gratuidades 08-Nunca pega um ônibus</p> <p style="text-align: right;">[ ][ ]</p> <p><b>Q05 - Qual a sua atividade?</b></p> <p>01 - Trabalha na iniciativa privada 02 - Funcionário Público 03 - Afazeres domésticos 04 - Aposentado / pensionista 05 - Estudante / Não trabalha 06 - Desempregado</p> <p style="text-align: right;">[ ][ ]</p>	<p><b>Q06 - Para efeito de classificação econômica, qual é aproximadamente a renda total de sua família por mês, somando todas as fontes.</b></p> <p>01 - Até 1 SM (R\$788,00) 02 - + de 1 SM a 2 SM (R\$788,00 a R\$1576,00) 03 - + de 2 SM a 5 SM (R\$1576,00 a R\$3940,00) 04 - + de 5 SM a 10 SM (R\$3940,00 a R\$7880,00) 05 - + de 10 SM (R\$7880,00) 80 -NS / NR</p> <p style="text-align: right;">[ ][ ]</p> <p><b>Como você avalia o trânsito e o transporte por ônibus em Belo Horizonte ?</b></p> <p>01 - ótimo                      05 - Ruim 02 - Bom                        06 - Péssimo 03 - Regular +                80 - NS / NR 04 - Regular -</p> <p><b>Q07 - Trânsito (circulação de veículos)</b>                      [ ][ ]</p> <p><b>Q08 - Transporte por ônibus</b>    [ ][ ]</p> <p><b>Q09 - Na maioria das vezes, qual o meio de transporte você utiliza para seus deslocamentos em Belo Horizonte?</b></p> <p>01 - Transporte coletivo por ônibus 02 - Metrô 03 - taxi 05 - automóvel 06 - Motocicleta 07 - A pé(+ de 500m ou acima de 15') 08 - Outros</p> <p style="text-align: right;">[ ][ ]</p> <p><b>Q10 - Com que frequência você utiliza o ônibus como transporte?</b></p> <p>01 - 3 ou mais vezes por semana 02 - 2 vezes por semana 03 - 1 vez por semana 04 - somente fins de semana 05 - Raramente ou quase nunca 80 - NS /NR</p> <p style="text-align: right;">[ ][ ]</p>	

**Figura 7** – Primeira página do questionário aplicado nas entrevistas realizadas na Estação São Gabriel – Jan/15 a Mar/15

Fonte: Elaborado pelo Autor

Pág.2

---

**Q11 - Ao sair de casa, na maioria das vezes, quanto tempo gasta até o destino de ônibus?**  
 01 - Até 30 minutos  
 02 - Mais de 30 minutos a 1 hora  
 03 - Mais de 1 hora a 1 hora e meia  
 04 - Mais de 1 hora e meia a 2 horas  
 05 - Mais de 2 horas

**Q12 - Ao voltar para casa, na maioria das vezes, quanto tempo gasta para chegar de ônibus?**  
 01 - Até 30 minutos  
 02 - Mais de 30 minutos a 1 hora  
 03 - Mais de 1 hora a 1 hora e meia  
 04 - Mais de 1 hora e meia a 2 horas  
 05 - Mais de 2 horas

**Quanto ao serviço de transporte público por ônibus alimentadores avalie em**  
 01 - ótimo                    05 - Ruim  
 02 - Bom                     06 - Péssimo  
 03 - Regular +            80 - NS /NR  
 04 - Regular -

**Q13 - Confiabilidade / pontualidade**

**Q14 - Frequência / quadro de horário**

**Q15 - Conforto /quantidade de passageiros por viagem**

**Q16 - Segurança na condução veicular**

**Q17 - Área de abrangência / itinerário**

**Q18 - Conservação ônibus/estações**

**Quanto ao serviço de transporte público por ônibus troncais avalie em:**  
 01 - ótimo                    05 - Ruim  
 02 - Bom                     06 - Péssimo  
 03 - Regular +            80 - NS /NR  
 04 - Regular -

**Q19 - confiabilidade / pontualidade**

**Q20 - Frequência / quadro de horário**

**Q21 - Conforto/quantidade de passageiros por viagem**

**Q22 - Segurança na condução veicular**

**Q23 - Area de abrangência / itinerário**

**Q24 - Conservação ônibus/estações**

**Quanto as características da Estação São Gabriel avalie em:**  
 01 - ótimo                    05 - Ruim  
 02 - Bom                     06 - Péssimo  
 03 - Regular +            80 - NS /NR  
 04 - Regular -

**Q25 - Integração com modos de transporte particulares motorizados (Ex: estacionamento para motos ou carros)**

**Q26 - Integração com modos de transporte particulares não motorizados (Ex:estacionamento seguro para bicicletas)**

**Q27 - Conforto e segurança nas plataformas na espera das linhas troncais**

**Q28 - Conforto e segurança nas plataformas na espera das linhas alimentadoras**

**Q29 - Conforto e segurança no deslocamento da plataforma troncal para as plataformas alimentadoras**

**Q30 - Conforto e segurança no deslocamento das plataformas alimentadoras para a plataforma troncal**

**Q31 Utilização das bilheterias**

**Q32 - Utilização das catracas**

**Q33 - Utilização dos banheiros públicos**

**Q34 - Utilização dos elevadores**

**Q35 - Utilização das escadas rolantes**

**Q36 - Utilização das escadas**

**Q37 - Sistema de informação da Estação São Gabriel**

**Q38 - Após a implantação do sistema BRT seu tempo de viagem casa-trabalho ficou?**  
 01 - Menor em mais de 30 minutos  
 02 - Menor em até 30 minutos  
 03 - Igual a situação anterior(antes da implantação do BRT)  
 04 - Maior em até 30 minutos  
 05 - Maior em mais de 30 minutos

**Q39 - Após a implantação do sistema BRT seu tempo de viagem trabalho-casa ficou?**  
 01 - Menor em mais de 30 minutos  
 02 - Menor em até 30 minutos  
 03 - Igual a situação anterior(antes da implantação do BRT)  
 04 - Maior em até 30 minutos  
 05 - Maior em mais de 30 minutos

**Figura 8** – Segunda página do questionário aplicado nas entrevistas realizadas na Estação São Gabriel – Jan/15 a Mar/15

Fonte: Elaborado pelo Autor

Pág.3

---

**Q40 - O que o sistema BRT precisa ter para ser seu principal meio de transporte?**

01 - Rapidez  
 02 - Conforto  
 03 - Ônibus alimentador com a mesmo conforto do ônibus troncal  
 04 - Confiabilidade  
 05 - Segurança  
 06 - Melhor integração com outros modos de transporte  
 (Ex: Estacionamento para carros, motos e bicicletas)  
 07 - Tarifa zero ou Tarifa de baixo custo  
 08 - outros

**Quanto a política de mobilidade adotada em Belo Horizonte avalie em:**

01 - ótimo	05 - Ruim
02 - Bom	06 - Péssimo
03 - Regular +	07 -NS /NR
04 - Regular -	

**Q41 - Implantação de estacionamento subterrâneo no centro**

**Q42 - Ampliação das áreas de estacionamento rotativo**

**Q43 - Implantação de aluguel de bicicletas públicas**

**Q44 - Implantação de ciclovias**

**Q45 - Criação de faixas exclusivas de ônibus**

**Q46 - Integração da bilhetagem eletrônica entre sistema metropolitano e municipal**

**Figura 9** – Terceira página do questionário aplicado nas entrevistas realizadas na Estação São Gabriel – Jan/15 a

Mar/15

Fonte: Elaborado pelo Autor