

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM LOGÍSTICA ESTRATÉGICA E SISTEMAS DE**  
**TRANSPORTES**

**Análise da influência da implantação de um sistema BRT no tempo de viagem do  
transporte público: estudo de caso em uma rota de Belo Horizonte/MG**

**Nair Cristiny de Assis Batista**

**Belo Horizonte**

**2015**

---

**Nair Cristiny de Assis Batista**

Análise da influência da implantação de um sistema BRT no tempo de viagem do transporte público: estudo de caso em uma rota de Belo Horizonte/MG

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Logística Estratégica e Sistemas de Transportes da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialização em Logística Estratégica e Sistemas de Transporte.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Cardoso

Belo Horizonte  
Escola de Engenharia da UFMG  
2015

---

Batista, Nair Cristiny de Assis.

B333a

Análise da influência da implantação de um sistema BRT no tempo de viagem do transporte público [manuscrito]: estudo de caso em uma rota de Belo Horizonte/MG / Nair Cristiny de Assis Batista. - 2015.

xiv, 102 f., enc.: il.

Orientador: Leandro Cardoso.

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Logística Estratégica e Sistemas de Transporte, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Logística Estratégica e Sistemas de Transporte.

Anexos: f.89-101.

Bibliografia: f.86-88.

1. Logística empresarial. 2. Transporte urbano. 3. Sistema BRT de transporte. I. Cardoso, Leandro. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 656

## **AGRADECIMENTOS**

Por mais esta vitória ao realizar este trabalho com êxito os meus sinceros agradecimentos.

À Deus, pela minha vida, pela minha saúde e por toda a força em todos os momentos.

Aos meus Pais, João Batista e Raimunda de Assis, pelas oportunidades que me proporcionaram a ser a pessoa que sou hoje, como filha, mulher, profissional e como ser humano.

Ao Prof. Dr. Leandro Cardoso pela orientação, compreensão e paciência.

À minha família, o meu namorado e os meus amigos Daisy, Geraldo Edil, Maria Aparecida, Walysson Tangrins pelo amor, carinho, amizade, companheirismo e atenção.

À BHTRANS com a sua colaboração e informações para esta pesquisa.

E a todos que de alguma forma contribuíram para a realização do presente trabalho.

*“Aqueles que se sentem satisfeitos sentam-se e nada fazem.*

*Os insatisfeitos são os únicos benfeitores do mundo”.*

*(Walter S. Landor)*

## RESUMO

Com a rápida urbanização das cidades, a sociedade enfrenta inúmeros problemas advindo do uso irracional e exagerado dos carros: congestionamentos, poluição sonora, ambiental e atmosférica, encarecimento/esgotamento de recursos energéticos, entre outros. Para evitar a saturação do sistema viário e combater tais externalidades, os governos têm procurado políticas de priorização e modernização do transporte coletivo. Entre as alternativas existentes, o *Bus Rapid Transit* – BRT destaca-se como um sistema de rápida implantação a baixo custo, oferecendo conforto e agilidade para os usuários dentre as várias possibilidades existentes no mercado.

Esta pesquisa buscou avaliar a questão da acessibilidade que a implantação de um sistema BRT pode proporcionar a população através da possível redução dos tempos de viagem e identificar os fatores que contribuem ou não para a agilidade do sistema. Para isto, foi realizado um levantamento bibliográfico acerca do sistema e realizou-se um estudo de caso na cidade de Belo Horizonte/MG, que inaugurou o seu sistema de BRT em março de 2014. Os dados colhidos e parâmetros definidos durante o estudo de caso foram analisados para identificação dos fatores que foram implantados de forma eficiente e que obtiveram o sucesso esperado e os que precisam ser melhorados como, por exemplo, o tempo de espera para embarque nas linhas alimentadoras para o sucesso do sistema.

Palavras-chave: Tempo de viagem; BRT; acessibilidade.

## **ABSTRACT**

With the rapid urbanization of cities, society faces many problems arising from the irrational and exaggerated use of cars: congestion, noise, environmental and atmospheric pollution, enhancement / depletion of energy resources, among others. To avoid saturation of the road system and combat such externalities, governments have sought to policies to prioritize and modernize of public transport. Among the alternatives, the Bus Rapid Transit - BRT stands out as a rapid deployment at a low cost system, offering comfort and agility for users among the various possibilities on the market.

This research seeks to assess the issue of accessibility to the implementation of a BRT system can provide the population through possible reduction of travel times and identify the factors that contribute or not to the system responsiveness. For this, we conducted a literature review about the system and carried out a case study in Belo Horizonte city (Brazil), which opened its BRT system in March 2014. The data collected and set parameters for the case study were analyzed to identify factors that have been deployed efficiently and to achieve the desired success and the need to be improved, for example, the waiting time for loading the feeder lines to the success of the system.

Keywords: Traveling time; BRT; accessibility.

## **SIGLAS E ABREVIACÕES**

BHTRANS – Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S/A

BRT - *Bus Rapid Transit*

CET-SP – Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo

CONOMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

CTB – Código de Trânsito Brasileiro

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas

PBH – Prefeitura de Belo Horizonte

PGT – Polo Geradores de Tráfego

PGV – Polos Geradores de Viagens

SBE – Sistema de Bilhetagem Eletrônica

SETOP – Secretária de Estado de Transportes e Obras Públicas

VLT – Veículo Leve sobre Trilhos

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. FUNDAMENTAÇÃO TÉORICA .....	18
2.1.1 Polos Geradores de Tráfego – PGTs .....	18
2.1.2 Hospitais como Polos Geradores de Tráfego .....	19
2.1.3 Impactos dos Polos Geradores de Tráfego no Sistema de Transporte .....	20
2.2.1 Transporte Urbano.....	21
2.2.2 Transporte Coletivo .....	21
2.2.3 Terminais de Integração .....	22
2.3 A História do BRT.....	23
2.4 Acessibilidade e Mobilidade Urbana.....	25
3. METODOLOGIA.....	27
3.1 Locais do Estudo de Caso.....	27
4. ESTUDO DE CASO .....	30
4.1 Ferramentas Utilizadas para Coleta de Dados .....	30
4.2 Dados que Compõem o Tempo de Viagem no Sistema Convencional por Ônibus e no Sistema BRT.....	31
4.3 Tempos de Transbordo .....	35
4.4 Linhas de Transporte Público antes da Implantação do Sistema BRT.....	39
4.5 Linhas de Transporte Público após a Implantação do Sistema BRT.....	40
5. ANÁLISE DOS TEMPOS DE VIAGEM DAS LINHAS DO SISTEMA CONVENCIONAL DE ÔNIBUS E DO SISTEMA BRT .....	41
5.1 Tempos de Viagem das Linhas do Sistema Convencional de Ônibus .....	41
5.2 Tempos de Viagem das Linhas do Sistema BRT .....	43
5.3 Tempos de Transbordo .....	50
5.4 Análise Comparativa dos tempos de viagem dos sistemas convencional de ônibus e BRT	66

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	79
7. REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	81
8. ANEXOS .....	84
Anexo 1: Mapa do Sistema BRT em Belo Horizonte .....	85
Anexo 2: Itinerário da linha 51 .....	86
Anexo 3: Itinerário da Linha 2216 .....	87
Anexo 5: Itinerário da linha 2210C .....	88
Anexo 7: Itinerário da linha 2211 A .....	90
Anexo 9: Itinerário da linha 2211B .....	91
Anexo 10: Itinerário da linha 718 .....	92
Anexo 11: Itinerário da linha 2212 .....	93
Anexo 12: Itinerário da linha 643 .....	93
Anexo 13: Itinerário da linha 645 .....	94
Anexo 14: Itinerário da linha 2215A .....	95
Anexo 15: Itinerário da linha 614 .....	95
Anexo 16: Tecnologia Presente nos Veículos BRT .....	96

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: BRT- MOVE em corredor de Belo Horizonte.....	20
FIGURA 2: Regiões do município de Belo Horizonte com a rota para estudo de caso .....	24
FIGURA 3: Área Hospitalar de Belo Horizonte .....	25
FIGURA 4: Funcionamento do sistema convencional de ônibus.....	33
FIGURA 5: Funcionamento do sistema BRT .....	34
FIGURA 6: Tempo de Transbordo 1 .....	37
FIGURA 7: Tempo de Transbordo 2 .....	38

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT.....	63
Gráfico 2: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT.....	63
Gráfico 3: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT.....	63
Gráfico 4: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT.....	63
Gráfico 5: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT.....	63
Gráfico 6: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT.....	63
Gráfico 7: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT.....	65
Gráfico 8: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT.....	65
Gráfico 9: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT.....	65
Gráfico 10: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	65
Gráfico 11: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	65
Gráfico 12: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	65
Gráfico 13: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	67
Gráfico 14: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	67
Gráfico 15: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	67
Gráfico 16: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	67
Gráfico 17: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	67
Gráfico 18: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	67
Gráfico 19: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	69
Gráfico 20: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	69
Gráfico 21: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	69
Gráfico 22: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	69
Gráfico 23: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	69
Gráfico 24: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	69
Gráfico 25: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	71

Gráfico 26: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	71
Gráfico 27: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	71
Gráfico 28: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	71
Gráfico 29: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	71
Gráfico 30: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	71
Gráfico 31: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	73
Gráfico 32: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	73
Gráfico 33: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	73
Gráfico 34: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	73
Gráfico 35: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	73
Gráfico 36: Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT .....	73

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Linhas do sistema convencional de ônibus de Belo Horizonte .....	39
Tabela 2: Linhas do sistema BRT que substituíram as linhas do sistema convencional de ônibus de Belo Horizonte .....	40
Tabela 3: Tempo de viagem do sistema convencional de ônibus média diária.....	41
Tabela 4: Tempo de viagem do sistema convencional de ônibus média pico da manhã .....	42
Tabela 5: Tempo de viagem do sistema convencional de ônibus média pico da tarde .....	43
Tabela 6: Tempo de viagem do sistema BRT usuário utilizando bilheteria média diária.....	44
Tabela 7: Tempo de viagem do sistema BRT usuário utilizando bilheteria média pico da manhã .....	45
Tabela 8: Tempo de viagem do sistema BRT usuário utilizando bilheteria média pico da tarde.. .....	46
Tabela 9: Tempo de viagem do sistema BRT usuário sem bilheteria média diária .....	47
Tabela 10: Tempo de viagem do sistema BRT usuário sem bilheteria média do pico da manhã .....	48
Tabela 11: Tempo de viagem do sistema BRT usuário sem bilheteria média pico da tarde....	49
Tabela 12:Tempo de transbordo usuário utilizando bilheteria média diária .....	51
Tabela 13: Tempo de transbordo usuário utilizando bilheteria média pico da manhã .....	53
Tabela 14: Tempo de transbordo usuário utilizando bilheteria média pico da tarde.....	55
Tabela 15: Tempo de transbordo usuário sem bilheteria média diária.....	57
Tabela 16: Tempo de transbordo usuário sem bilheteria média pico da manhã.....	59
Tabela 17: Tempo de transbordo usuário sem bilheteria média pico da tarde .....	61

## 1. INTRODUÇÃO

### APRESENTAÇÃO

O ato de deslocamento das pessoas está relacionado à capacidade de suprir suas necessidades para sua sobrevivência e isso pode ser observado na natureza com as aves, os peixes, os mamíferos que muitas vezes migram de seu habitat natural por questões de sobrevivência (em termos alimentares e para reprodução). Com as pessoas isso não é muito diferente, pois saem diariamente de suas casas em busca de satisfazer algum tipo de necessidade, como: estudar, trabalhar, fazer compras, entre outras.

Em razão disso, a sociedade buscou ao longo da história alternativa para atender a necessidade de deslocamento. Foram desenvolvidos veículos e sistemas de transportes em massa nos mais diversos modos, de caravelas a ônibus. Porém, com o surgimento do automóvel e a produção em série deste bem, que notadamente foi popularizada por Henry Ford, a sociedade atribuiu a este veículo um símbolo de *status* social, fazendo-o um objeto de desejo nos Estados Unidos bem como em outros países. Desta maneira, algumas cidades, desenvolveram seus sistemas viários e tecnologias de transporte priorizando o transporte individual em detrimento ao coletivo.

Com o desenvolvimento dos centros urbanos, a migração da população do campo para as cidades e o crescente número de automóveis, viu-se a saturação das vias, enquanto a necessidade por transporte continuava a crescer. Conseqüentemente a sociedade deparou-se com mais frequência a situações caóticas no trânsito, decorrente do uso indiscriminado dos carros, que gera muita poluição e outros efeitos negativos para a acessibilidade da população.

Em razão de todos esses fatores os administradores públicos necessitam realizar mudanças no sistema viário e na forma de deslocamento das pessoas e a principal alternativa para superar estes desafios, é investir e incentivar o uso do transporte coletivo, em todos os seus modos para atender as necessidades de grande parte de população, principalmente nos países em desenvolvimento.

E uma das alternativas para melhorar a acessibilidade da população, reduzir a saturação das vias e reduzir a poluição é o sistema *Bus Rapid Transit* – BRT, onde o sistema é estruturado

com foco na redução dos tempos de viagem, trazendo mais conforto e agilidade aos usuários cativos e ainda atraindo aqueles que se deslocam utilizando o transporte individual.

## **CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA**

Belo Horizonte é uma das muitas cidades no mundo que enfrenta sérios problemas com o congestionamento de suas vias, a poluição ambiental, bem como a falta de investimentos necessários nos sistemas de transporte públicos. E atualmente vem buscando alternativas para reverter essa situação a fim de melhorar a qualidade de vida e o deslocamento de sua população.

Um dos desafios que também afeta a acessibilidade das pessoas nos grandes centros urbanos assim como em Belo Horizonte são os polos geradores de viagens ou polos geradores de tráfego (PGTs); que são empreendimentos que se caracterizam por atrair um grande contingente de pessoas, provocando impactos significativos na infraestrutura da área ou região onde está instalado bem como na circulação viária, pois geram uma demanda significativa de pessoas afetando a qualidade do sistema de transporte e trânsito.

Para minimizar os problemas de mobilidade e acessibilidade na cidade de Belo Horizonte, a prefeitura, juntamente com a colaboração de outros órgãos públicos, investiu na implantação do sistema *Bus Rapid Transit* – BRT, nos antigos corredores de ônibus e para atender as áreas que são consideradas como polos geradores de viagens, pois o sistema BRT apresentou-se como uma alternativa para o transporte público da cidade em relação a outras opções.

Em razão dos problemas de acessibilidade e dos polos geradores, bem como das mudanças ocorridas no sistema de transporte em Belo Horizonte, esse trabalho visa conhecer o tempo de deslocamento entre a região da Pampulha e área hospitalar (via Avenida Antônio Carlos), através de uma análise comparativa entre os sistemas convencional de ônibus e o BRT, recentemente implantado na capital mineira, com a finalidade de contribuir na geração de material para consulta e servindo de base para novos estudos.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo geral**

Comparar os tempos de viagem do sistema de transporte público por ônibus na rota Pampulha – Região Hospitalar de Belo Horizonte via Avenida Antônio Carlos, antes e depois da implantação do sistema BRT.

## **Objetivos específicos**

- Identificar as linhas de ônibus que atendem/atendiam a região da Pampulha e que realizam viagens para a área hospitalar de Belo Horizonte antes e depois da implantação do BRT.
- Analisar os tempos de viagem do sistema BRT em relação ao antigo sistema de transporte público por ônibus no deslocamento da população para a região hospitalar de Belo Horizonte;
- Apresentar diretrizes que possam contribuir para melhorar acessibilidade da população no deslocamento da região da Pampulha para a área hospitalar de Belo Horizonte.

## **JUSTIFICATIVA**

Os problemas no sistema de transporte e no trânsito na cidade de Belo Horizonte são decorrentes devido à falta de planejamento urbano. O que têm sido tema de estudo e discussões por diversos segmentos da sociedade. A questão da acessibilidade e da mobilidade urbana são assuntos de constantes debates e apresenta-se como um dos grandes desafios para os gestores do trânsito.

Com vistas a servir como um parâmetro para nortear os gestores públicos foi sancionado em 03 de janeiro de 2012 a Lei Federal nº 12.587, que trata a questão da mobilidade urbana, garante a integração entre os modos de transporte, a melhoria de acessibilidade, a mobilidade de pessoas e veículos nas cidades. O que justifica a realização deste trabalho, com vistas a contribuir para a tomada de decisões sobre o sistema de transporte coletivo convencional e o sistema BRT.

## **ESTRUTURA DA PESQUISA**

Esta monografia está estruturada em 8 capítulos, incluindo esta introdução no primeiro capítulo. No capítulo 2 é apresentada a revisão da literatura sobre este assunto e que fundamenta esta pesquisa. O capítulo 3 aborda os procedimentos metodológicos, utilizados para se alcançar os objetivos propostos. Já no capítulo 4, é realizado um estudo de caso. O capítulo 5, apresenta a análise dos resultados alcançados. No capítulo 6 as considerações finais sobre a pesquisa, no capítulo 7 as referências bibliográficas e no capítulo 8 os anexos.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### APRESENTAÇÃO

O desenvolvimento de um estudo científico ou pesquisa que busque apresentar resultados de um valor significativo para a sociedade deve ter como base em seu planejamento e desenvolvimento o prévio conhecimento sobre o que já existe de publicações referentes ao objeto de estudo. E para a realização desta pesquisa foi fundamental o entendimento do que já existe na literatura, sobre polos geradores de viagens, transporte urbano e BRT a partir do embasamento das publicações que estão referenciadas neste documento.

#### 2.1.1 Polos Geradores de Tráfego – PGTs

Polos Geradores de Viagens – PGVs ou Polos Geradores de Tráfego - PGTs pode ser definido como instalações com características de gerar uma grande demanda de pessoas para utilizar da sua infra-estrutura e que conseqüentemente apresenta impactos na região onde encontra-se localizado.

Empreendimentos como shoppings, faculdades, hipermercados, hotéis, estádios, hospitais, teatros, parques, igrejas, conjuntos residenciais, prédios de escritórios, feiras e outros são exemplos de polos geradores de tráfego.

Segundo a Rede Ibero-Americana de Polos Geradores de Viagens, “polos geradores de viagens são equipamentos potenciais gerenciadores de impactos no sistema viário e de transportes (congestionamentos, acidentes e naturais repercussões no ambiente), como também no desenvolvimento socioeconômico e na qualidade de vida da população”. (REDE-PGV, 2010 *apud* GARCIA, 2013, pag. 18).

De acordo com Silveira (1991) *apud* Portugal e Goldener (2003, pag.14).

Os PGTs, ao se concentrarem num determinado local com uma atividade específica, irão gerar viagens e tráfego envolvendo questões relativas a transporte bem como a organização das atividades urbanas. (SILVEIRA *apud* PORTUGAL e GOLDENER ,2003, pag.14).

Na cidade de Belo Horizonte existe alguns exemplos de regiões ou locais que apresentam características de polos geradores de tráfego que são: Savassi, localizado na região centro sul da cidade possui uma grande concentração de bares e lojas que atrai a população da cidade

para as mais diversas finalidades principalmente em dia de jogos; Região Hospitalar, onde se concentram hospitais, clínicas e consultórios médicos, recebe diariamente uma demanda significativa de pessoas que trabalha ou está em busca de atendimento médico não só da cidade de Belo Horizonte mas da região metropolitana, bem como de outras cidades do interior do estado de Minas Gerais; Avenida Silviano Brandão é o polo moveleiro da cidade e devido à concentração de lojas especializadas em móveis apresenta grande impacto no trânsito da região pois é via de acesso entre as Avenidas Cristiano Machado e dos Andradas; E tem ainda próximo a região central da cidade o Barro Preto, que é considerado como polo da moda, pois concentra as mais diversas lojas de roupas e produtos de vestuário na cidade, atraindo não só a população residente mas de outras cidades devido a variedade de produto e preços competitivos.

Assim como acontece em Belo Horizonte, outras cidades do país possuem os seus locais de PGTs e que interferem de forma negativa no tráfego gerando a intervenção do poder público para o licenciamento, implantação e ampliação de empreendimentos com características de PGTs para organizar e minimizar os seus impactos.

O município de Belo Horizonte baseia-se na legislação urbanística e ambiental em vigor assim como na resolução do CONAMA e o art. 93 do CTB para aprovar o licenciamento ambiental dos empreendimentos que caracterizam como polos geradores de tráfego

A preocupação das cidades com polos geradores de viagens está relacionada aos impactos econômicos, sociais e ambientais provenientes dos impactos no sistema viário e de transporte na área de instalação dos PGTs que pode afetar uma área ou toda a cidade.

### **2.1.2 Hospitais como Polos Geradores de Tráfego**

Os principais empreendimentos que estão relacionados aos polos geradores de viagens são ligados a entretenimento, como por exemplo shopping, teatro e outros, mas apesar de apresentar particularidades em sua infra-estrutura e funcionamento as unidade de saúde, os hospitais e clínicas médicas também enquadra-se na definição de polo gerador de viagens, por atrair uma grande demanda de pessoas com as mais diversas necessidades.

De acordo com Garcia (2013, pag. 33) afirma que “um empreendimento hospitalar pode ser considerado um Polo Gerador de Viagem devido sua relevância econômica e modo particular

de funcionamento já que operam diariamente nos 365 dias do ano”. Conseqüentemente gerando problemas no trânsito e em entorno.

Para a população o acesso aos serviços de saúde é essencial bem como um sistema de transporte adequado e que atenda a população. De acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde, 2010 *apud* Garcia (2013, pag. 29):

O acesso aos serviços de saúde de uma população usuária do SUS não depende, somente, da existência de uma rede de serviços de saúde com seus diferentes pontos de atenção à saúde. Há ainda, a necessidade de que estejam disponíveis meios de transporte adequados que permitam que as pessoas usuárias possam chegar aos serviços de forma oportuna, segura e confortável. (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2010 *apud* GARCIA, 2013, pag. 29).

No Brasil, outro fator que caracteriza os hospitais como polos geradores de viagem é o fluxo de pacientes provenientes de outras cidades. Em função do nível de complexidade de suas atividades, a falta de investimentos para implantação e verba para manutenção de suas atividades de forma eficiente, produtiva e com equidade para o acesso da população.

### **2.1.3 Impactos dos Polos Geradores de Tráfego no Sistema de Transporte**

Os polos geradores de viagens de acordo com suas atividades e a intensidade delas podem gerar impactos significativos no sistema viário do perímetro de sua localização bem como em áreas adjacentes.

Segundo Cano (1992) *apud* Portugal e Goldener (2003 pag. 23),

O sistema viário de uma cidade tem grande influência na estruturação urbana, e existe uma relação entre os sistemas de transporte urbanos e os espaços viários onde esses atuam. As cidades são constituídas por micro núcleos urbanos que, agrupados através do tempo, formam outras maiores até configurar o porte da área urbana. O sistema de transporte interfere diretamente na interligação desses núcleos, acelerando ou prejudicando seu processo de desenvolvimento, e funciona como indutor da expansão urbana. (CANO, 1992 *apud* PORTUGAL E GOLDENER, 2003 pag. 23).

### **2.2.1 Transporte Urbano**

De acordo com a Constituição Brasileira é garantido a todo cidadão o acesso à educação, lazer, a saúde e o trabalho. Para assegurar esses direitos à população é fundamental investir em um sistema de transporte público eficiente.

Saraiva (2000, pag. 11) afirma que:

O transporte decorre da necessidade de ir à escola, ao trabalho e ao lazer, de se adquirir algum produto, ou simplesmente, de “dar uma volta por aí”. [...] a utilização do veículo resulta da necessidade da pessoa de ir a algum lugar específico. Essa noção é de fundamental importância na compreensão do fenômeno tráfego urbano e na consequente elaboração de medidas para sua melhoria. Por essa razão, a política de transporte não pode ser orientada apenas pelo lado da demanda, uma vez que modificações nos locais de geração ou de atração de tráfego podem afetar, de forma indireta, conflitos existentes. (SARAIVA ,2000, pag. 11).

O transporte urbano atualmente é um segmento de grande importância para as cidades, pois dentre as suas características estão o transporte de passageiros e cargas que são essenciais para o desenvolvimento de atividades industriais, comerciais e de lazer nos centros urbanos.

Segundo Gomide *et al* (2006) *apud* Martins (2015, pag. 22):

O transporte público é um serviço essencial para toda a sociedade e não somente para seus usuários. O serviço é o principal meio de deslocamento nas cidades e possibilita que as pessoas tenham acesso às oportunidades de trabalho, aos equipamentos públicos, aos serviços sociais e às atividades que garantem a dignidade humana e a integração social. (GOMIDE *et al* 2006 *apud* MARTINS 2015, pag. 22).

É importante ressaltar que os sistemas de transporte público apresenta um papel importante para toda a sociedade, pois promove o acesso de todos a infra-estrutura das cidades, gerando maior qualidade de vida, a justiça social e eficiência das cidades modernas.

### **2.2.2 Transporte Coletivo**

Segundo SARAIVA, (2000), a gestão do transporte coletivo é um desafio, pois se trata do interesse de cada um dos agentes envolvidos, onde o empresário com recursos e capital busca lucro do seu investimento, o Estado com a função de proporcionar acesso físico e econômico as pessoas e as oportunidades disponíveis no seu território e os usuários que desejam preços baixos para um sistema de transporte de qualidade e com eficiência. Apesar do conflito de

interesse em investimento, o transporte público de passageiros, tem se mostrado como a melhor alternativa para os centros urbanos em termos econômicos, sociais e ambientais.

Ainda de acordo com Saraiva, (2000, pag. 35):

Focar o sistema de transporte público de passageiros é mais do que unir bairros de uma cidade; é democratizar os investimentos em infraestrutura urbana, é voltar-se para o plano social ao assegurar o acesso da grande maioria da população às oportunidades que a cidade oferece. Dar prioridade ao fluxo de pessoas, deixando de concentrar esforços na crescente ampliação do sistema viário. Há ainda que se considerar que ruas, avenidas e estacionamentos públicos, por não contribuírem com impostos, reduzem a área útil tributada e, conseqüentemente, a arrecadação municipal. (SARAIVA,2000, pag. 35).

De acordo como SARAIVA, (2000), considerando o custo para implantação e manutenção de um sistema de transporte é perceptível à adoção do ônibus como o modelo mais apropriado para o deslocamento nas vias urbanas por transportar maior quantidade de pessoas para destinos distintos a um custo mais favorável ao usuário. E uma das formas de tornar o transporte por ônibus mais atrativo para a população é a implantação de terminais de integração com outros modos de transporte, que possuam uma infraestrutura como lojas, bancos, telefones públicos, acesso a rede de internet, sanitários e outros tipos de serviços que são disponibilizados em terminais rodoviários e aeroportos. Sendo um exemplo a ser seguido pelos gestores públicos.

### **2.2.3 Terminais de Integração**

Terminais de integração são equipamentos que compõem o sistema de transporte, onde um grupo de usuários provenientes de varias localidades se concentram-se em um determinado local para embarcar em veículos de maior capacidade , afim de tornar o transporte publico mais atrativo em relação ao transporte individual.

Os terminais de integração em alguns casos apresentam características semelhantes aos terminais rodoviários, pois possuem uma infra-estrutura adequada para atender as necessidades dos usuários ao realizar a integração nos sistemas de transporte.

Para SARAIVA (2000), os terminais, em sua maioria, apresentam como função tornar o transporte público mais atrativo através das integrações tarifária e modal. Nessa situação é essencial à realização de um estudo minucioso sobre as questões relativas à sua localização, o

lay out organizacional, a forma de operacionalização em favor da coletividade e do tempo de transbordo que pode ser um fator para desmotivar a utilização do sistema.

Ainda, segundo Saraiva (2000, pag. 65):

Apesar do incômodo do transbordo e, às vezes, do aumento do tempo de viagem, a integração modal pode beneficiar tanto as condições de acesso daqueles desprovidos de transporte individual quanto à circulação dos demais usuários das vias estruturais da cidade. As linhas produtivas, dotadas de veículos de maior capacidade, coletam os passageiros das alimentadoras, ou seja, linhas cuja confluência de seus veículos em direção ao centro se deseja evitar. Em razão dessa lógica, o transbordo viabiliza a redução da frota de coletivos e do custo interno de serviços superpostos, mas podem induzir o surgimento do transporte clandestino para preencher o nicho de mercado das viagens diretas anteriormente existentes. (SARAIVA, 2000, pag. 65).

### **2.3 A História do BRT**

O BRT (sigla para *Bus Rapid Transit*) é um sistema de transporte por ônibus que tem como proposição ser competitivo em relação ao sistema de transporte convencional por ônibus, assim como aos demais modos de transporte, em função do seu custo de implantação, média capacidade de transporte, custo acessível para a população, bem como promover a acessibilidade e a mobilidade urbana.

A aplicação do termo BRT, surgiu na América do Norte e Europa se tornando popular assim como a sua tecnologia, mas o mesmo recebe outras denominações ao redor do mundo como: metrô de superfície, sistema de corredores de ônibus ou sistema de alta qualidade.

No Brasil a primeira cidade a implantar o sistema BRT foi Curitiba em 1972, para atender a população na época de 600.000 habitantes e que não contava com recursos suficientes para a implantação de um sistema metrô-ferroviário.

Após a implantação do BRT umas séries de medidas em conjunto foram tomadas para a criação de zonas para pedestres, espaços verdes e programas sociais; com isso a cidade de Curitiba tornou-se referência mundial com um caso de sucesso em projeto de melhorias para a mobilidade urbana. Anualmente gestores de outras cidades visitam a cidade para conhecer o projeto que é um sucesso reconhecido.

Conforme o Manual de BRT - *Bus Rapid Transit* – Guia de planejamento (2008), o sistema de São Paulo atualmente é o maior do mundo com 142 km de vias de ônibus exclusivas atendendo mais de 2 milhões de viagens todos os dias.

O BRT apresenta em sua infraestrutura vias segregadas ou faixas exclusivas, veículos modernos de alta capacidade como é apresentado no anexo 16, terminais de acesso com embarque em nível, sistemas de informações para os usuários, serviços rápidos e frequentes entre origens e destinos, integração tarifária e outros fatores que buscam contribuir com a acessibilidade e mobilidade dos usuários.

Segundo o Manual de BRT - *Bus Rapid Transit* – Guia de planejamento (2008), o BRT se encontra entre um dos mecanismos de custo mais eficientes para as cidades desenvolverem rapidamente um sistema de transporte público que possa se expandir por uma rede completa bem como promover um serviço veloz e de excelente qualidade.

O BRT é uma das muitas opções disponíveis de transporte em massa, assim como o sistema de ônibus convencional, o metrô, o VLT (veículo leve sobre trilhos), o mon trilho, mas o custo de sua implantação chega a ser de 4 a 20 vezes menor que o VLT e de 10 a 100 vezes menor que o metrô, apesar de não apresentar uma vida útil e uma capacidade equivalente se comparar com tais sistemas. O tempo de implantação pode ocorrer no período de 1 ou até 3 anos após a concepção do projeto.

Em relação ao sistema de ônibus convencional apresenta veículos confortáveis, com serviços regulares, disponibilizam integração aos usuários e são rápidos, pois existem serviços expressos e de parada reduzida impactando no tempo de viagem, na mobilidade urbana e na acessibilidade dos usuários. Na figura 1 é possível observar um corredor do sistema BRT com faixa exclusiva e livre acesso para os veículos em comparação ao corredor ao lado com um congestionamento e disputa por espaço de vários veículos.

**Figura 1: BRT-Move em Corredor de Belo Horizonte**



Fonte: BHTRANS

## 2.4 Acessibilidade e Mobilidade Urbana

É fundamental mostrar que o conceito de acessibilidade e mobilidade costuma ser confundido, mas na verdade um completa o sentido do outro. De acordo com o dicionário Michaelis\* a palavra acessibilidade tem origem Latina e significa; 1- Facilidade de acesso, de obtenção, 2- Facilidade no trato. Já mobilidade conforme o mesmo dicionário também tem origem Latina e significa; 1- Propriedade do que é móvel ou do que obedece às leis do movimento, 2- Deslocamento de indivíduos, grupos ou elementos culturais no espaço social.

Tagore e Skidar (1995) *apud* Brasil (2012, pag. 31) definem a acessibilidade:

Como a correlação entre a localização do lugar onde se pretende ir e as características do sistema de transporte que se pretende utilizar, consideram que devesse levar em consideração a localização e as características da população em questão, como é o caso do idoso, a distribuição geográfica e a intensidade das atividades econômicas. (TAGORE e SKIDAR,1995 *apud* BRASIL, 2012, pag. 31).

Enquanto que para Raia Jr. (2000 pag. 19), o conceito de acessibilidade é compreendido como:

Uma medida de esforço para se transpor uma separação espacial, caracterizada pelas oportunidades apresentadas ao indivíduo ou grupo de indivíduos, para que possam exercer suas atividades, tomando parte do sistema de transporte. A acessibilidade torna possível o acesso dos indivíduos aos locais de emprego, lazer, estudo, equipamentos públicos etc., e é função tanto do uso do solo quanto das características do sistema de transporte. (RAIA JR.,2000 pag. 19).

Para Ingram (1971) *apud* Garcia (2013, pag. 36) a acessibilidade pode ser definida como “uma característica inerente a um local com relação a alguma medida espacial de fricção ao deslocamento (por exemplo, tempo e/ou distância). Ela pode também ser caracterizada pelas oportunidades disponíveis para indivíduos fazerem uso do sistema de transportes”.

Com base nessas definições a acessibilidade pode ser compreendida como sendo uma ou várias medidas utilizada pelas pessoas para se chegar a algum local de interesse. A seguir são apresentado as definições sobre mobilidade urbana:

De acordo com o Ministério das Cidades (2006) Brasil (2012, pag. 6),

A mobilidade pode ser definida como um atributo relacionado aos deslocamentos realizados por indivíduos nas suas atividades de estudo, trabalho, lazer e outras. Nesse contexto, as cidades desempenham um papel importante nas diversas relações de troca de bens e serviços, cultura e conhecimento entre seus habitantes, mas isso

---

\* Disponível em < <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=acessibilidade> > Acessado em 18/04/2015

só é possível se houver condições adequadas de mobilidade para as pessoas. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006 BRASIL,2012, pag. 6).

Já Vargas e Sidotti (2008) *apud* Brasil (2012, pag. 6), afirma que:

Mobilidade urbana é definida como a capacidade de deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano para a realização de suas atividades cotidianas (trabalho, abastecimento, educação, saúde, cultura, recreação e lazer), num tempo considerado ideal, de modo confortável e seguro. Para tanto, os indivíduos podem utilizar vários tipos de veículos ou ser despendido, dos meios de transporte, das vias de acesso disponível e do custo e da qualidade deste deslocamento. (VARGAS e SIDOTTI, 2008 *apud* BRASIL,2012, pag. 6).

No Brasil desde a Constituição Federal de 1988, a mobilidade urbana é abordada, mas apenas recentemente se teve um avanço considerável sobre este tema, com a criação do Ministério das Cidades e da Secretária de Transportes e Mobilidade, que aprovou em 2004, a Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável, determinando as diretrizes e princípios da lei 12.587 de 03 de janeiro de 2012 que trata a mobilidade urbana de uma forma específica.

De acordo com a lei 12.587, todos os municípios brasileiros devem promover medidas para melhorar a mobilidade urbana e a acessibilidade das pessoas e cargas em seu território, a fim de promover o desenvolvimento sustentável das cidades, garantir a integração com as políticas de habitação, saneamento básico, gestão do uso do solo e garantir a integração entre os diferentes modos de transporte urbano, buscando consolidar assim a gestão democrática do espaço urbano.

Para adequar-se à legislação federal que trata à questão da mobilidade urbana, a cidade de Belo Horizonte implantou no período de 2008 a 2010 através da empresa gestora do sistema de transporte e trânsito da cidade, o Plano de Mobilidade de Belo Horizonte conhecido como; Plan-Mob-BH.

Esse projeto é uma importante ferramenta para orientar as ações a serem implantadas na cidade a fim de garantir a mobilidade urbana e a acessibilidade, não só da população residente no município, mas toda a região metropolitana de Belo Horizonte, pois aborda não só as questões tradicionais dos planos diretores, referentes ao uso e ocupação do solo, bem como o sistema de trânsito, transportes público e de mercadorias e os modos não motorizados.

### **3. METODOLOGIA**

#### **APRESENTAÇÃO**

Neste capítulo é abordado o modo como foi realizado o desenvolvimento desta pesquisa, que ocorre pelo método descritivo onde o fenômeno é discutido e analisado. Sendo realizada a coleta de dados em campo, a elaboração e desenvolvimento do critério do tempo de transbordo a ser adotado para o cálculo do tempo total de viagem, bem como sua aplicação no estudo de caso. Esta coleta se dá por modelos quantitativos, com a utilização de ferramentas estatísticas e que representa o resultado para a população devido à representatividade da amostra.

Esta pesquisa está dividida nas seguintes etapas:

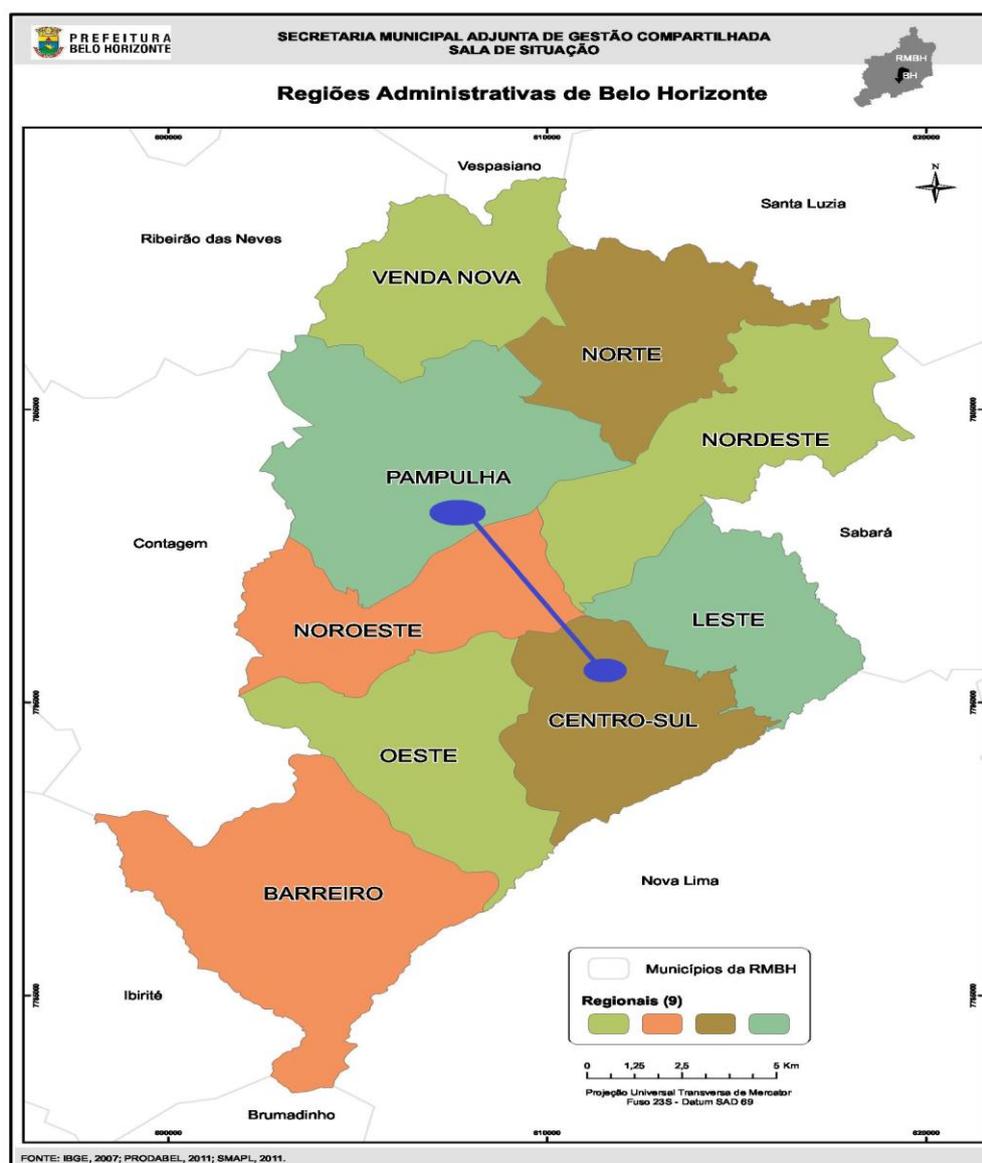
- Identificação do recorte espacial para aplicação do estudo de caso.
- Identificação do tipo de sistema onde serão coletados os dados.
- Identificação das linhas do transporte público por ônibus antes da implantação do sistema BRT.
- Identificação das linhas do transporte público por ônibus após a implantação do sistema BRT.
- Coleta dos dados que compõem o tempo de viagem no sistema convencional por ônibus e no sistema BRT.
- Elaboração do fator de tempo de transbordo para o cálculo do tempo de viagem.
- Análise da efetividade do sistema BRT na área de estudo em função do tempo de viagem (procedimento completo no Capítulo 5).

Com a coleta de todas as informações sobre os tempos de transbordo e de viagem será realizada a aplicação do estudo de caso para verificar e analisar a efetividade do sistema BRT em relação ao sistema convencional de ônibus em termos de tempo de viagem.

#### **3.1 Locais do Estudo de Caso**

Para aplicação desta pesquisa, foi escolhida a cidade de Belo Horizonte, capital do Estado de Minas Gerais, com população de 2.375.151 habitantes conforme o Censo Demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) e frota de 1.664.487 veículos de acordo com dados de dezembro de 2014 do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN). A figura 2 apresenta o município de Belo Horizonte e em destaque as regiões onde foi aplicado o estudo de caso.

**Figura 2: Regiões do município de Belo Horizonte com a rota para estudo de caso.**



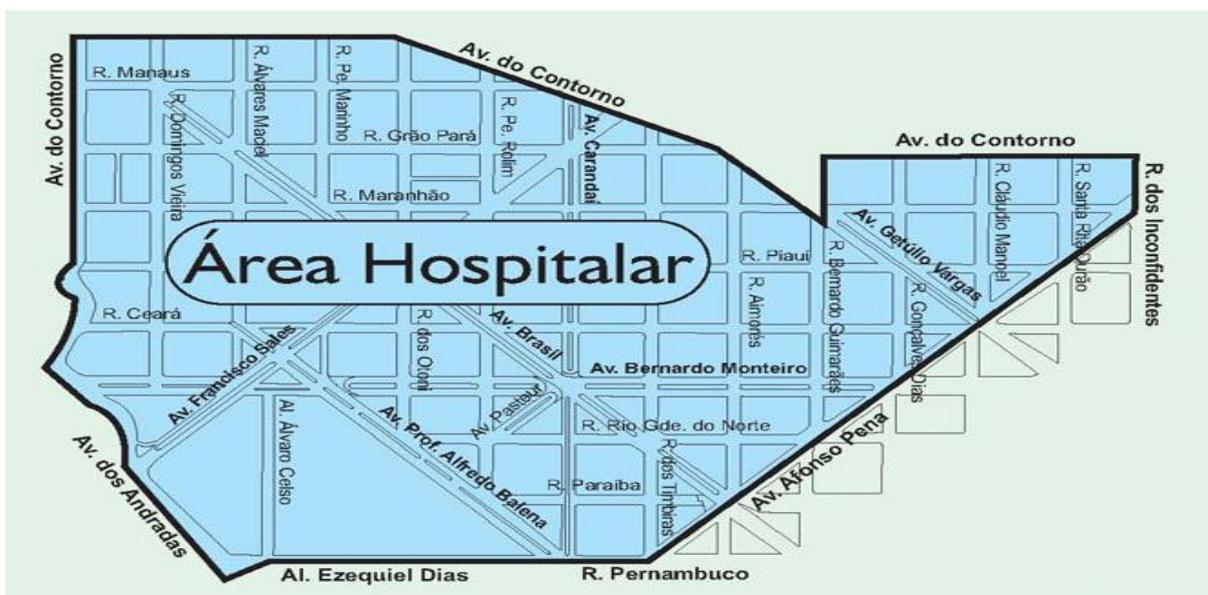
Fonte: Prefeitura de Belo Horizonte - PBH

A região da Pampulha é escolhida, por envolver várias linhas de ônibus do sistema convencional que atendem a região Hospitalar e por ser uma das localidades que recebeu

recentemente a implantação do sistema BRT. Também foi levada em consideração a distância da área hospitalar, que impacta na acessibilidade da população que busca acessar a infraestrutura presente neste local. Sendo a Avenida Antônio Carlos a principal via de ligação entre as regiões de referencia.

Já a área Hospitalar, localizada nos bairros de Santa Efigênia e Funcionários, classificam-se como um polo gerador de viagens devido a concentração de empreendimentos (hospitais, faculdades, clínicas, farmácias, laboratórios, consultórios e outros) voltados ao atendimento e prestação de serviço no setor de saúde, conforme a figura 3 apresenta a delimitação da área hospitalar de acordo com a BHTRANS.

**Figura 3: Área Hospitalar de Belo Horizonte**



Fonte: BHTRANS (2010)

É importante ressaltar que na cidade de Belo Horizonte o sistema BRT, recebeu o nome de BRT-MOVE e que apesar deste estudo ser realizado no corredor da Avenida Antônio Carlos, existem na cidade outros corredores do sistema BRT, como mostra o anexo 1, mas devido às características dessas duas localidades, visualiza-se a possibilidade de aplicação do método de forma eficiente para análise do tempo de viagem e os impactos na acessibilidade da população.

## 4. ESTUDO DE CASO

### APRESENTAÇÃO

Neste capítulo é abordado um estudo de caso realizado na cidade de Belo Horizonte, com a aplicação do método para avaliar o tempo de viagem que impacta na acessibilidade das pessoas. Demonstrando seus procedimentos com a coleta de dados e a apresentação dos gráficos com os resultados.

Os dados que compõem este trabalho de pesquisa foram fornecidos pela Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S/A – BHTRANS, empresa pública responsável pela gestão do transporte público na cidade, solicitados à Diretoria de Transporte Público – DTP, para analisar o tempo de viagem antes e após a implantação do sistema BRT das linhas que atendem a região da Pampulha até a região hospitalar da cidade, via corredor Antônio Carlos.

#### 4.1 Ferramentas Utilizadas para Coleta de Dados

Para identificar as linhas que compõem o sistema convencional de ônibus e o sistema BRT, no atendimento da população, que transita entre a região da Pampulha e área hospitalar, bem como as informações necessárias a realização do estudo de caso, foi desenvolvida através da consulta e coleta no meio oficial de comunicação (*site*) e no banco de dados da BHTRANS, através do Sistema de Bilhetagem Eletrônica de Belo Horizonte (SBE).

O *site* institucional da BHTRANS [www.bhtrans.gov.br](http://www.bhtrans.gov.br), denominado de Portal BHTRANS, disponibiliza para a população uma série de informações referentes ao sistema de transporte coletivo e trânsito da cidade de Belo Horizonte. Dentre estas foram utilizadas para essa pesquisa: identificação das linhas do sistema convencional de ônibus e do sistema BRT, identificação do quadro de horários e itinerários das linhas do sistema convencional de ônibus e do sistema BRT.

O Sistema de Bilhetagem Eletrônica de Belo Horizonte (SBE) é uma ferramenta implantada no ano de 1999 pela BHTRANS em conjunto com o consórcio das empresas operadoras do serviço de transporte coletivo, que operam no município de Belo Horizonte, a empresa

fornecedora da tecnologia e a população, que utiliza o sistema de transporte por ônibus na cidade.

De acordo com Couto (2002, pag. 21),

O sistema de bilhetagem eletrônica de Belo Horizonte é um conjunto de agentes, equipamentos, programas, aplicativos e procedimentos operacionais para execução dos serviços de arrecadação automática de tarifas e de coleta e processamento de dados necessários ao controle do desempenho do Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros do Município de Belo Horizonte. (COUTO, 2002, pag. 21).

É através dos relatórios e informações contidas nesse banco de dados que será realizado o levantamento das informações referentes ao tempo de viagem das linhas do sistema convencional de ônibus e do sistema BRT.

#### **4.2 Dados que Compõem o Tempo de Viagem no Sistema Convencional por Ônibus e no Sistema BRT**

O tempo de viagem pode ser compreendido como o período de deslocamento levando em consideração todo o deslocamento, do domicílio ao ponto de embarque no coletivo finalizando com a chegada ao destino final conforme a figura 4 que resume a estrutura operacional do sistema convencional de ônibus no município de Belo Horizonte. Em alguns casos quando ocorre a utilização de mais de um modal de transporte ou veículo tende-se a incluir o tempo que os usuários gastam para acessar o novo veículo conhecido como tempo de transbordo. Nesse caso deve-se considerar todo o processo para conclusão da viagem, incluindo o período de espera.

No desenvolvimento desta pesquisa, os dados foram coletados através do sistema SBE que favorece conhecer o tempo de viagem das linhas do sistema convencional de ônibus da região da Pampulha para a Região Hospitalar, considerando todo o percurso entre a saída, retorno e chegada ao ponto de origem. Também será avaliado o período de espera pelos usuários ou (*headway* – que é o intervalo entre as viagens) de acordo com o quadro de horários especificado pelo órgão gestor do sistema.



**Figura 5: Funcionamento do Sistema BRT**



Fonte: Elaborado pela autora

Já o tempo total de viagem do sistema BRT, foi coletado também através do sistema SBE. Esse tempo é compreendido pelo período de viagem das linhas alimentadoras até o terminal de integração mais o transbordo, que compreende o deslocamento dos usuários dentro do terminal para a troca de veículos e o deslocamento na linha troncal, que realiza a ligação entre as regiões da Pampulha e área Hospitalar conforme a figura 5, que resume a estrutura operacional do sistema BRT no município de Belo Horizonte.

O período de coleta dos dados será realizado de **19/08/2013 à 23/08/2013** para o sistema convencional de ônibus e de **18/08/2014 à 22/08/2014** para o sistema BRT; esses períodos foram escolhidos por serem típicos e sem ocorrência de eventos que poderiam impactar na coleta dos dados. Os dados foram colhidos em vários horários.

A BHTRANS adota como horários de pico para os períodos de intervalos entre **05h00min às 07h59min** e **16h00min às 18h59min** para os dias úteis de acordo com o Regulamento de Serviço de Transporte Público por Ônibus do município de Belo Horizonte. Já para a realização e aplicação deste estudo foi estendido o período da tarde em uma hora, em razão da grande demanda de usuários observada nos locais de aplicação do estudo no período de **18h59min às 19h59min**.

#### **4.3 Tempos de Transbordo**

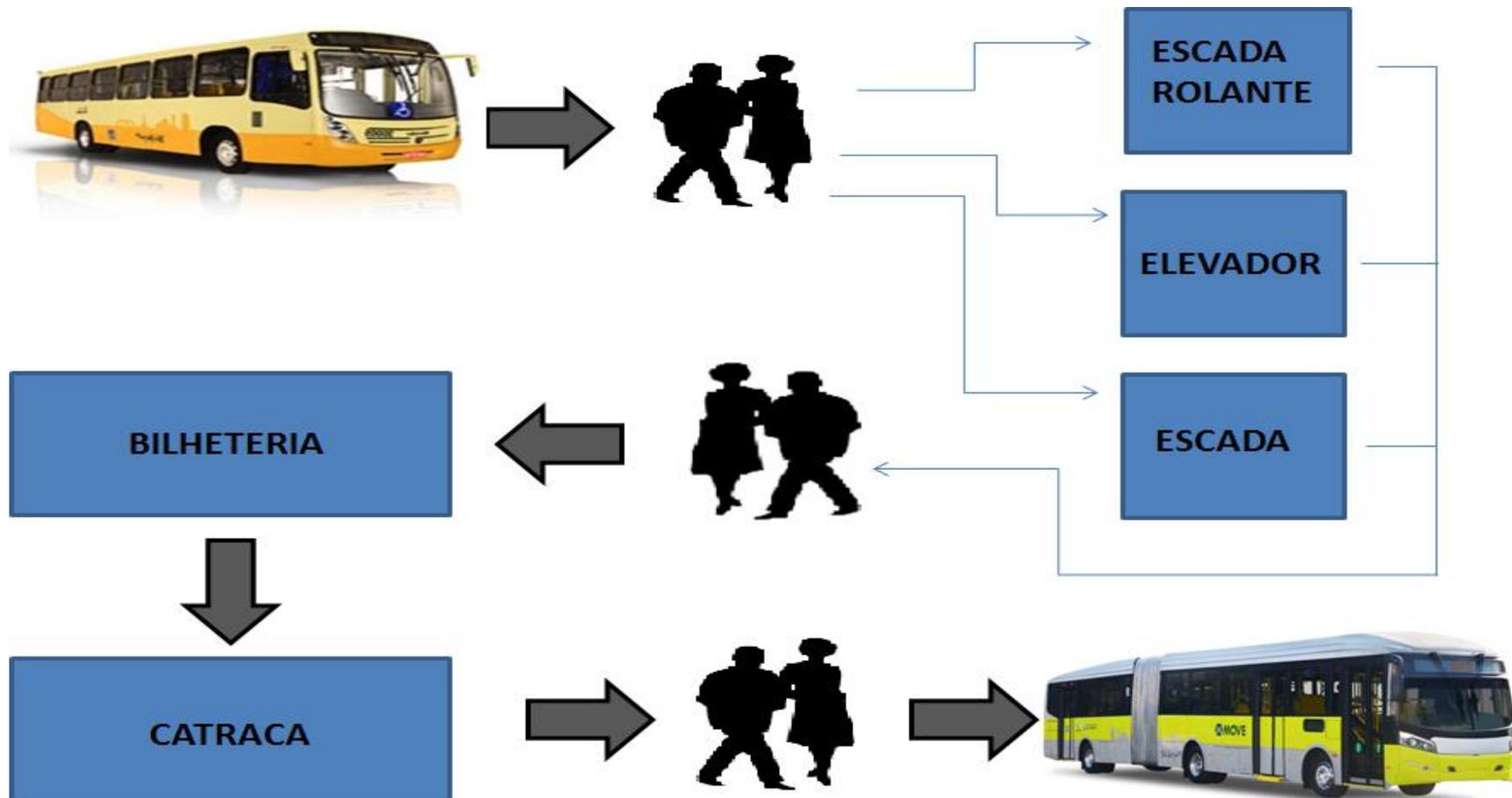
O tempo de transbordo é um dos componentes para calcular o percurso de viagem no sistema BRT, pois devido a mudança de veículo que existe no sistema é necessário que o usuário realize algum tipo de deslocamento dentro do terminal ou estação.

Devido à relevância do tempo de transbordo para calcular o tempo total de viagem no sistema BRT, nessa pesquisa optou-se por desenvolver um fator para estimar o intervalo de baldeação do usuário no terminal de integração do sistema em Belo Horizonte, conforme é apresentado nas figuras 6 e 7, localizado na região da Pampulha. Em razão de não ter sido encontrado na literatura pesquisada um valor que pudesse ser adotado para balizar o tempo de transbordo.

Para a concepção do fator tempo de transbordo, foi realizado uma medição *in loco*, com o intuito de cronometrar o deslocamento dos usuários a partir do desembarque das linhas alimentadoras até as linhas troncais, passando pelos pontos de impedância como catraca, bilheteria, escadas e elevador a fim de criar uma média dos tempos de deslocamento, gasto

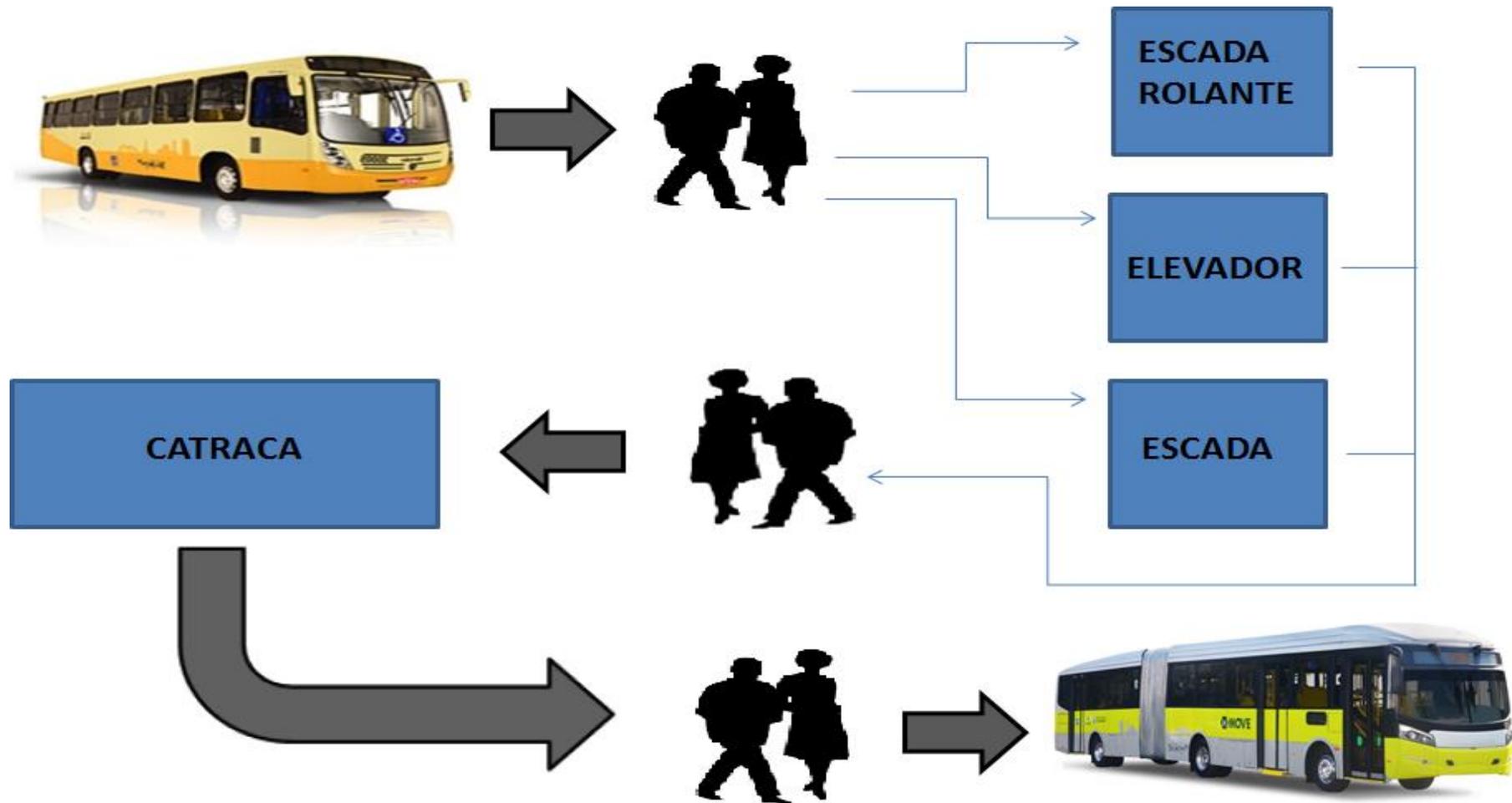
pelos usuários para chegar aos veículos, somado ao tempo de espera médio, pelo segundo veículo utilizado para viagem.

Figura 6: Tempo de Transbordo 1



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 7: Tempo de Transbordo 2



Fonte: Elaborado pela autora

#### 4.4 Linhas de Transporte Público antes da Implantação do Sistema BRT

O sistema convencional por ônibus é um dos mais utilizados na capital mineira, desde a década de 1950. Na região da Pampulha as linhas de ônibus radiais (passavam pelo centro em sentido horário ou anti-horário) para atender a demanda da população que buscava acessar a região hospitalar.

A identificação das linhas provenientes da região da Pampulha para a região hospitalar ocorreu em consulta ao sistema de Bilhetagem Eletrônica do Município de Belo Horizonte (SBE), conforme apresentado na tabela 1.

Todas as linhas do sistema convencional de ônibus que são apresentados na tabela 1 utilizavam a Avenida Antônio Carlos, como uma das principais vias de acesso da região da Pampulha para a região Hospitalar. Nos anexos encontra-se o itinerário dessas linhas.

**Tabela 1: Linhas do sistema convencional de ônibus de Belo Horizonte**

NOME DA LINHA	NÚMERO DA LINHA
SANTA BRANCA	2216
PIRATININGA	2210C
CAMPO ALEGRE	2211A
PLANALTO	2211B
JARDIM ATLÂNTICO	2212A
CÉU AZUL	2215A

Fonte: Elaborado pela autora

#### 4.5 Linhas de Transporte Público após a Implantação do Sistema BRT

O sistema BRT, foi implantado na região da Pampulha em 17 de maio de 2014 com a inauguração da Estação Pampulha, localizada no entroncamento das Avenidas Pedro I e Portugal, bem como o corredor de ônibus instalado na Avenida Antônio Carlos.

Com a implantação do sistema BRT, as antigas linhas que saiam do bairro em direção à região central ou a outros bairros da cidade, passaram por mudanças aonde as linhas do bairro vão até a estação, sendo conhecidas como linhas alimentadoras. E, na estação, os usuários embarcam em outros veículos de maior capacidade com destino as linhas que fazem a ligação da estação com o centro bem como alguns locais de grande demanda, essas linhas são chamadas de linhas troncais.

Para conhecer as mudanças que ocorreu com as linhas de ônibus da região da Pampulha que realizavam viagens para a região Hospitalar é consultado o sistema SBE, que apresentou os seguintes dados conforme a tabela 2.

**Tabela 2: Linhas do sistema BRT que substituíram as linhas do sistema convencional de ônibus de Belo Horizonte**

NOME DA LINHA	NÚMERO DA LINHA ANTIGA	NÚMERO DA LINHA ALIMENTADORA	NÚMERO DA LINHA ALIMENTADORA	NÚMERO DA LINHA ALIMENTADORA	NÚMERO DA LINHA TRONCAL
PIRATININGA	2210C	617	618	-	51
CAMPO ALEGRE	2211 A	717	718	-	51
PLANALTO	2211B	717	718	-	51
JARDIM ATLÂNTICO	2212 A	645	643	618	51
CÉU AZUL	2215 A	614	-	-	51
SANTA BRANCA	2216	619	620	-	51

Fonte: Elaborado pela autora

## 5. ANÁLISE DOS TEMPOS DE VIAGEM DAS LINHAS DO SISTEMA CONVENCIONAL DE ÔNIBUS E DO SISTEMA BRT

As tabelas a seguir apresentam os tempos de viagens das linhas do sistema convencional de ônibus e do sistema BRT da região da Pampulha para a região Hospitalar, bem como as análises da situação de deslocamento gasto pelos usuários para acessar essas áreas.

### 5.1 Tempos de Viagem das Linhas do Sistema Convencional de Ônibus

Os dados das tabelas estão divididos da seguinte forma: média diária, média do horário de pico da manhã e média do horário de pico da tarde.

**Tabela 3: Tempo de viagem do sistema convencional de ônibus - média diária**

TEMPO DE VIAGEM DO SISTEMA CONVENCIONAL DE ÔNIBUS				
NOME DA LINHA	NÚMERO DA LINHA	TEMPO DE ESPERA (HEADWAY)	TEMPO DE VIAGEM MÉDIA DIÁRIA	TEMPO TOTAL DE VIAGEM MÉDIA DIÁRIA
PIRATININGA	2210C	00:05:34	02:14:06	02:19:40
CAMPO ALEGRE	2211A	00:05:58	01:58:13	02:04:11
PLANALTO	2211B	00:05:58	01:50:33	01:56:31
JARDIM ATLÂNTICO	2212A	00:06:32	01:57:36	02:04:08
CÉU AZUL	2215A	00:06:16	02:07:14	02:13:30
SANTA BRANCA	2216	00:07:16	02:03:36	02:10:52

Fonte: Elaborado pela autora

Na tabela 3 é apresentada a média diária do tempo total de viagem da população que reside na região da Pampulha com destino a área hospitalar, no período de **19/08/2013** a **23/08/2013**. É

fundamental observar que a variação do tempo de deslocamento da população de uma mesma região e que utilizando o mesmo tipo de sistema de transporte, pode ser significativa. Um exemplo é o das pessoas que residem no bairro Planalto e levam em torno de 1h56min31s para chegar ao seu destino, enquanto para as pessoas que reside no bairro Piratininga, para chegar ao mesmo local gastam 2h19min40s.

Essa variação assim como as outras apresentadas na tabela 3 está relacionada ao posicionamento geográfico de cada bairro, às condições do trânsito e outros fatores que impactam nas condições de deslocamento da população.

**Tabela 4: Tempo de viagem do sistema convencional de ônibus - média do horário de pico da manhã (período de 05h00min as 07h59min)**

<b>TEMPO DE VIAGEM DO SISTEMA CONVENCIONAL DE ÔNIBUS</b>				
<b>NOME DA LINHA</b>	<b>NÚMERO DA LINHA</b>	<b>TEMPO DE ESPERA (HEADWAY)</b>	<b>TEMPO DE VIAGEM MÉDIA DO HORÁRIO DE PICO DA MANHÃ</b>	<b>TEMPO TOTAL DE VIAGEM DO HORÁRIO DE PICO DA MANHÃ</b>
PIRATININGA	2210C	00:01:55	02:13:59	02:15:54
CAMPO ALEGRE	2211A	00:05:50	01:58:25	02:04:15
PLANALTO	2211B	00:11:07	01:50:32	02:01:39
JARDIM ATLÂNTICO	2212A	00:05:36	01:56:36	02:02:12
CÉU AZUL	2215A	00:01:50	02:07:17	02:09:07
SANTA BRANCA	2216	00:08:20	02:03:43	02:12:03

Fonte: Elaborado pela autora

Na tabela 4 é apresentada a variação do tempo total de deslocamento da população da região da Pampulha até a área Hospitalar, através do sistema convencional de ônibus, mas com relação à média do horário de pico da manhã.

**Tabela 5: Tempo de viagem do sistema convencional de ônibus - média do horário de pico da tarde (período de 16h00min as 19h59min)**

<b>TEMPO DE VIAGEM DO SISTEMA CONVENCIONAL DE ÔNIBUS</b>				
<b>NOME DA LINHA</b>	<b>NÚMERO DA LINHA</b>	<b>TEMPO DE ESPERA (HEADWAY)</b>	<b>TEMPO DE VIAGEM MÉDIA DO HORÁRIO DE PICO DA TARDE</b>	<b>TEMPO TOTAL DE VIAGEM DO HORÁRIO DE PICO DA TARDE</b>
PIRATININGA	2210C	00:04:32	02:22:20	02:26:52
CAMPO ALEGRE	2211A	00:06:59	01:58:21	02:05:20
PLANALTO	2211B	00:06:53	01:50:25	01:57:18
JARDIM ATLÂNTICO	2212A	00:07:17	01:57:32	02:04:49
CÉU AZUL	2215A	00:03:25	02:07:44	02:11:09
SANTA BRANCA	2216	00:08:56	02:03:36	02:12:32

Fonte: Elaborado pela autora

Já na tabela 5 é apresentada a média do tempo total de viagem da população que reside na região da Pampulha com destino a área hospitalar no horário de pico da tarde. Sendo importante observar que as variações de deslocamento dos usuários que residem nos bairros da região da Pampulha persistem no horário de pico da tarde, bem como no apresentado nas tabelas 3 e 4 e que mostra a necessidade de intervenções dos gestores públicos no sistema de transporte por ônibus na área de estudo a fim de melhorar a acessibilidade das pessoas, reduzir os impactos ambientais, bem como criar alternativas para que a população não migre ainda mais para os modos de transporte individual.

## **5.2 Tempos de Viagem das Linhas do Sistema BRT**

Os dados das tabelas estão divididos da seguinte forma: média diária, média do horário de pico da manhã e média do horário de pico da tarde.

**Tabela 6: Tempo de viagem do sistema BRT – usuários utilizando bilheteria média diária**

<b>TEMPO DE VIAGEM DO SISTEMA BRT PARA USUÁRIOS QUE UTILIZAM BILHETERIA</b>					
<b>NOME DA LINHA</b>	<b>NÚMERO DA LINHA</b>	<b>TEMPO DE TRANSBORDO</b>	<b>TEMPO DE VIAGEM MÉDIA DIÁRIA</b>		<b>TEMPO TOTAL DE VIAGEM MÉDIA DIÁRIA</b>
			<b>LINHA ALIMENTADORA</b>	<b>LINHA TRONCAL</b>	
CÉU AZUL	614	00:14:55	00:49:33	01:27:41	02:32:09
PIRATININGA	617	00:14:21	01:07:04	01:27:41	02:49:06
PIRATININGA	618	00:15:13	00:54:51	01:27:41	02:37:45
JARDIM ATLÂNTICO	618	00:15:13	00:54:51	01:27:41	02:37:45
SANTA BRANCA	619	00:13:53	00:49:02	01:27:41	02:30:36
SANTA BRANCA	620	00:14:18	00:43:56	01:27:41	02:25:55
JARDIM ATLÂNTICO	643	00:15:15	00:48:20	01:27:41	02:31:16
JARDIM ATLÂNTICO	645	00:15:38	00:39:01	01:27:41	02:22:20
CAMPO ALEGRE	717	00:15:45	00:56:12	01:27:41	02:39:38
PLANALTO	717	00:15:45	00:56:12	01:27:41	02:39:38
CAMPO ALEGRE	718	00:16:31	00:53:56	01:27:41	02:38:08
PLANALTO	718	00:16:31	00:53:56	01:27:41	02:38:08

Fonte: Elaborado pela autora

Na tabela 6, é apresentado o tempo de viagem da população da região da Pampulha para a área hospitalar de Belo Horizonte, após a implantação do sistema BRT que foi coletado no período de **18/08/2014** a **22/08/2014**. Sendo observado que houve o aumento da média diária do tempo de viagem de todas as linhas da região. Em função da alteração de itinerários, do tempo de transbordo que obriga os usuários a passarem por uma serie de impedâncias, como é mostrado na tabela o tempo que os usuários gastam ao passar pela bilheteria para adquirir o cartão que permite o acesso ao segundo veículo.

**Tabela 7: Tempo de viagem do sistema BRT – usuários utilizando bilheteria média do horário de pico da manhã (período de 05h00min as 07h59min)**

<b>TEMPO DE VIAGEM DO SISTEMA BRT PARA USUÁRIOS QUE UTILIZAM BILHETERIA</b>					
<b>NOME DA LINHA</b>	<b>NÚMERO DA LINHA</b>	<b>TEMPO DE TRANSBORDO</b>	<b>TEMPO DE VIAGEM MÉDIA DO HORÁRIO DE PICO DA MANHÃ</b>		<b>TEMPO TOTAL DE VIAGEM MÉDIA DO HORÁRIO DE PICO DA MANHÃ</b>
			<b>LINHA ALIMENTADORA</b>	<b>LINHA TRONCAL</b>	
CÉU AZUL	614	00:08:53	00:49:33	01:27:49	02:26:15
PIRATININGA	617	00:08:48	01:07:03	01:27:49	02:43:40
PIRATININGA	618	00:09:02	00:54:53	01:27:49	02:31:44
JARDIM ATLÂNTICO	618	00:09:02	00:54:53	01:27:49	02:31:44
SANTA BRANCA	619	00:09:17	00:49:03	01:27:49	02:26:09
SANTA BRANCA	620	00:11:12	00:43:59	01:27:49	02:23:00
JARDIM ATLÂNTICO	643	00:13:40	00:48:22	01:27:49	02:29:51
JARDIM ATLÂNTICO	645	00:12:45	00:39:15	01:27:49	02:19:49
CAMPO ALEGRE	717	00:12:51	00:56:01	01:27:49	02:36:41
PLANALTO	717	00:12:51	00:56:01	01:27:49	02:36:41
CAMPO ALEGRE	718	00:14:57	00:53:53	01:27:49	02:36:39
PLANALTO	718	00:14:57	00:53:53	01:27:49	02:36:39

Fonte: Elaborado pela autora

Na tabela 7, é apresentado o tempo total de viagem da população na área de estudo, após a implantação do sistema BRT. Sendo observado que houve o aumento da média do tempo de viagem de todas as linhas no horário de pico da manhã. Em função principalmente do tempo de transbordo que obriga os usuários a passarem por uma serie de impedâncias; como é mostrado na tabela o tempo que os usuários gastam ao passar pela bilheteria para adquirir o cartão que permite o acesso ao segundo veículo.

**Tabela 8: Tempo de viagem do sistema BRT – usuários utilizando bilheteria média do horário de pico da tarde (período de 16h00min as 19h59min)**

<b>TEMPO DE VIAGEM DO SISTEMA BRT PARA USUÁRIOS QUE UTILIZAM BILHETERIA</b>					
<b>NOME DA LINHA</b>	<b>NÚMERO DA LINHA</b>	<b>TEMPO DE TRANSBORDO</b>	<b>TEMPO DE VIAGEM MÉDIA DO HORÁRIO DE PICO DA TARDE</b>		<b>TEMPO TOTAL DE VIAGEM MÉDIA DO HORÁRIO DE PICO DA TARDE</b>
			<b>LINHA ALIMENTADORA</b>	<b>LINHA TRONCAL</b>	
CÉU AZUL	614	00:11:31	00:49:33	01:27:46	02:28:50
PIRATININGA	617	00:10:32	01:07:05	01:27:46	02:45:23
PIRATININGA	618	00:10:40	00:54:52	01:27:46	02:33:18
JARDIM ATLÂNTICO	618	00:10:40	00:54:52	01:27:46	02:33:18
SANTA BRANCA	619	00:10:45	00:49:02	01:27:46	02:27:33
SANTA BRANCA	620	00:13:19	00:44:01	01:27:46	02:25:06
JARDIM ATLÂNTICO	643	00:13:12	00:48:22	01:27:46	02:29:20
JARDIM ATLÂNTICO	645	00:13:17	00:39:04	01:27:46	02:20:07
CAMPO ALEGRE	717	00:14:50	00:56:08	01:27:46	02:38:44
PLANALTO	717	00:14:50	00:56:08	01:27:46	02:38:44
CAMPO ALEGRE	718	00:15:57	00:54:05	01:27:46	02:37:48
PLANALTO	718	00:15:57	00:54:05	01:27:46	02:37:48

Fonte: Elaborado pela autora

Na tabela 8, é apresentada a média do tempo total de viagem no horário de pico da tarde das linhas do sistema BRT que fazem o atendimento da população no deslocamento entre a região da Pampulha e área Hospitalar. Tendo a linha 718 apresentado um tempo de transbordo de até 15min57s, o que compromete a qualidade do sistema e a atratividade para o usuário, pois não adianta ter um tempo de viagem relativamente rápido se o tempo dentro do terminal é grande.

**Tabela 9: Tempo de viagem do sistema BRT – usuários sem utilizar bilheteria média diária**

<b>TEMPO DE VIAGEM DO SISTEMA BRT PARA USUÁRIOS QUE NÃO UTILIZAM BILHETERIA</b>					
<b>NOME DA LINHA</b>	<b>NÚMERO DA LINHA</b>	<b>TEMPO DE TRANSBORDO</b>	<b>TEMPO DE VIAGEM MÉDIA DIÁRIA</b>		<b>TEMPO TOTAL DE VIAGEM MÉDIA DIÁRIA</b>
			<b>LINHA ALIMENTADORA</b>	<b>LINHA TRONCAL</b>	
CÉU AZUL	614	00:13:35	00:49:33	01:27:41	02:30:49
PIRATININGA	617	00:13:01	01:07:04	01:27:41	02:47:46
PIRATININGA	618	00:13:53	00:54:51	01:27:41	02:36:25
JARDIM ATLÂNTICO	618	00:13:53	00:54:51	01:27:41	02:36:25
SANTA BRANCA	619	00:12:33	00:49:02	01:27:41	02:29:16
SANTA BRANCA	620	00:12:58	00:43:56	01:27:41	02:24:35
JARDIM ATLÂNTICO	643	00:13:55	00:48:20	01:27:41	02:29:56
JARDIM ATLÂNTICO	645	00:14:18	00:39:01	01:27:41	02:21:00
CAMPO ALEGRE	717	00:14:25	00:56:12	01:27:41	02:38:18
PLANALTO	717	00:14:25	00:56:12	01:27:41	02:38:18
CAMPO ALEGRE	718	00:15:11	00:53:56	01:27:41	02:36:48
PLANALTO	718	00:15:11	00:53:56	01:27:41	02:36:48

Fonte: Elaborado pela autora

Na tabela 9, é apresentada a média diária do tempo total de viagem das linhas da região da Pampulha para a área hospitalar após a implantação do sistema BRT. Levando em consideração que os usuários disponham do cartão para realizar a integração tarifária e dispor por um período de até 90 minutos para pagar metade do valor da tarifa e assim, conseqüentemente, reduzir o seu tempo de transbordo por não ter de passar na bilheteria.

**Tabela 10: Tempo de viagem do sistema BRT – usuários sem utilizar bilheteria média do horário de pico da manhã (período de 05h00min as 07h59min)**

<b>TEMPO DE VIAGEM DO SISTEMA BRT PARA USUÁRIOS QUE NÃO UTILIZAM BILHETERIA</b>					
<b>NOME DA LINHA</b>	<b>NÚMERO DA LINHA</b>	<b>TEMPO DE TRANSBORDO</b>	<b>TEMPO DE VIAGEM MÉDIA DO HORÁRIO DE PICO DA MANHÃ</b>		<b>TEMPO TOTAL DE VIAGEM MÉDIA DO HORÁRIO DE PICO DA MANHÃ</b>
			<b>LINHA ALIMENTADORA</b>	<b>LINHA TRONCAL</b>	
CÉU AZUL	614	00:07:33	00:49:33	01:27:49	02:24:55
PIRATININGA	617	00:07:28	01:07:03	01:27:49	02:42:20
PIRATININGA	618	00:07:42	00:54:53	01:27:49	02:30:24
JARDIM ATLÂNTICO	618	00:07:42	00:54:53	01:27:49	02:30:24
SANTA BRANCA	619	00:07:57	00:49:03	01:27:49	02:24:49
SANTA BRANCA	620	00:09:52	00:43:59	01:27:49	02:21:40
JARDIM ATLÂNTICO	643	00:12:20	00:48:22	01:27:49	02:28:31
JARDIM ATLÂNTICO	645	00:11:25	00:39:15	01:27:49	02:18:29
CAMPO ALEGRE	717	00:11:31	00:56:01	01:27:49	02:35:21
PLANALTO	717	00:11:31	00:56:01	01:27:49	02:35:21
CAMPO ALEGRE	718	00:13:37	00:53:53	01:27:49	02:35:19
PLANALTO	718	00:13:37	00:53	01:27:49	02:35:19

Fonte: Elaborado pela autora

Na tabela 10, é apresentada a média do tempo total de viagem no horário de pico da manhã das linhas da região da Pampulha para a área hospitalar após a implantação do sistema BRT. Levando em consideração que os usuários disponham do cartão para realizar a integração tarifária. Como também é apresentado na tabela 9.

**Tabela 11: Tempo de viagem do sistema BRT – usuários sem utilizar bilheteria média do horário de pico da tarde (período de 16h00min as 19h59min)**

<b>TEMPO DE VIAGEM DO SISTEMA BRT PARA USUÁRIOS QUE NÃO UTILIZAM BILHETERIA</b>					
<b>NOME DA LINHA</b>	<b>NÚMERO DA LINHA</b>	<b>TEMPO DE TRANSBORDO</b>	<b>TEMPO DE VIAGEM MÉDIA DO HORÁRIO DE PICO DA TARDE</b>		<b>TEMPO TOTAL DE VIAGEM MÉDIA DO HORÁRIO DE PICO DA TARDE</b>
			<b>LINHA ALIMENTADORA</b>	<b>LINHA TRONCAL</b>	
CÉU AZUL	614	00:10:11	00:49:33	01:27:46	02:27:30
PIRATININGA	617	00:09:12	01:07:05	01:27:46	02:44:03
PIRATININGA	618	00:09:20	00:54:52	01:27:46	02:31:58
JARDIM ATLÂNTICO	618	00:09:20	00:54:52	01:27:46	02:31:58
SANTA BRANCA	619	00:09:25	00:49:02	01:27:46	02:26:13
SANTA BRANCA	620	00:11:59	00:44:01	01:27:46	02:23:46
JARDIM ATLÂNTICO	643	00:11:52	00:48:22	01:27:46	02:28:00
JARDIM ATLÂNTICO	645	00:11:57	00:39:04	01:27:46	02:18:47
CAMPO ALEGRE	717	00:13:30	00:56:08	01:27:46	02:37:24
PLANALTO	717	00:13:30	00:56:08	01:27:46	02:37:24
CAMPO ALEGRE	718	00:14:37	00:54:05	01:27:46	02:36:28
PLANALTO	718	00:14:37	00:54:05	01:27:46	02:36:28

Fonte: Elaborado pela autora

A tabela 11 mostra a mesma situação das tabelas 9 e 10, apenas com a diferença de ser abordado o tempo total de viagem das linhas do sistema BRT da região da Pampulha para a área Hospitalar no horário de pico da tarde.

Conforme é apresentado nas tabelas 6,7,8,9,10 e 11 o sistema BRT aumentou o tempo de deslocamento da população da região da Pampulha para a área Hospitalar em função do

transbordo que independente do usuário ter ou não o cartão para fazer a integração tarifária o deslocamento dentro do terminal é um ponto negativo para a eficiência do sistema.

### **5.3 Tempos de Transbordo**

Nas tabelas 12,13 e 14 são apresentadas a média diária, a média do horário de pico da manhã e a média do horário de pico da tarde respectivamente para o tempo de transbordo que os usuários gastam em cada uma das linhas que realizam a ligação do bairro até a Estação Pampulha, considerando que os mesmos precisam passar pela bilheteria para adquirir o cartão de embarque do segundo veículo.

Já nas tabelas 15,16 e 17 são apresentadas a média diária, a média do horário de pico da manhã e a média do horário de pico da tarde respectivamente para o tempo de transbordo que os usuários gastam em cada uma das linhas que realizam a ligação do bairro até a Estação Pampulha, considerando que os mesmos não precisam passar pela bilheteria para adquirir o cartão de embarque do segundo veículo.

É importante destacar que para o desenvolvimento do tempo de transbordo foi cronometrado o deslocamento dos usuários, passando pelo elevador, pela escada convencional, pela escada rolante. Levando em consideração que há usuários com mobilidade reduzida, que no período da manhã quando estão indo para suas atividades as pessoas andam mais rápido, devido à pressa para chegar aos seus destinos, ter horário em seus compromissos e outras coisas mais. Quando é no horário da tarde a situação se inverte, pois as pessoas já estão cansadas, estressadas, já cumpriram suas tarefas, estão com sacolas e outras que acabam provocando um deslocamento mais calmo e lento.

**Tabela 12: Tempo de Transbordo – usuários utilizando bilheteria média diária**

<b>TEMPO DE CICLO DE TRANSBORDO PARA USUÁRIO QUE PRECISAM ADQUIRIR CARTÃO DE PASSAGEM</b>								
<b>NOME DA LINHA</b>	<b>LINHA</b>	<b>TEMPO DE DESLOCAMENTO ENTRE AS PLATAFORMAS SENTIDO CENTRO</b>	<b>TEMPO DE DESLOCAMENTO ENTRE AS PLATAFORMAS SENTIDO BAIRRO</b>	<b>TEMPO DE BILHETERIA</b>	<b>TEMPO DE CATRACA SENTIDO CENTRO</b>	<b>TEMPO DE ESPERA PARA EMBARQUE NA LINHA ALIMENTADORA (MÉDIA DIÁRIA)</b>	<b>TEMPO DE ESPERA PARA EMBARQUE NA LINHA TRONCAL (MÉDIA DIÁRIA)</b>	<b>TEMPO TOTAL DE TRANSBORDO</b>
CÉU AZUL	614	00:01:41	00:01:41	00:01:20	00:00:03	00:05:52	00:04:18	0:14:55
PIRATININGA	617	00:01:56	00:01:56	00:01:20	00:00:03	00:04:48	00:04:18	0:14:21
PIRATININGA	618	00:01:57	00:01:57	00:01:20	00:00:03	00:05:38	00:04:18	0:15:13
SANTA BRANCA	619	00:01:52	00:01:52	00:01:20	00:00:03	00:04:28	00:04:18	0:13:53
SANTA BRANCA	620	00:02:09	00:02:09	00:01:20	00:00:03	00:04:19	00:04:18	0:14:18
JARDIM ATLÂNTICO	643	00:01:48	00:01:48	00:01:20	00:00:03	00:05:58	00:04:18	0:15:15
JARDIM ATLÂNTICO	645	00:02:17	00:02:17	00:01:20	00:00:03	00:05:23	00:04:18	0:15:38
CAMPO ALEGRE	717	00:02:07	00:02:07	00:01:20	00:00:03	00:05:50	00:04:18	0:15:45
PLANALTO	718	00:02:33	00:02:33	00:01:20	00:00:03	00:05:44	00:04:18	0:16:31

Fonte: Elaborado pela autora

A linha 718 que realiza o atendimento da população do bairro Planalto até a estação Pampulha apresenta o maior tempo de transbordo entre as linhas analisadas na média diária, considerando que os usuários precisam passar pela bilheteria para adquirir o cartão para realizar a integração de acordo com a tabela 12.

**Tabela 13: Tempo de Transbordo – usuários utilizando bilheteria média do horário de pico da manhã**

<b>TEMPO DE CICLO DE TRANSBORDO PARA USUÁRIO QUE PRECISAM ADQUIRIR CARTÃO DE PASSAGEM</b>								
<b>NOME DA LINHA</b>	<b>LINHA</b>	<b>TEMPO DE DESLOCAMENTO ENTRE AS PLATAFORMAS SENTIDO CENTRO</b>	<b>TEMPO DE DESLOCAMENTO ENTRE AS PLATAFORMAS SENTIDO BAIRRO</b>	<b>TEMPO DE BILHETERIA</b>	<b>TEMPO DE CATRACA SENTIDO CENTRO</b>	<b>TEMPO DE ESPERA PARA EMBARQUE NA LINHA ALIMENTADORA (MÉDIA DO HORÁRIO DE PICO DA MANHÃ)</b>	<b>TEMPO DE ESPERA PARA EMBARQUE NA LINHA TRONCAL (MÉDIA DO HORÁRIO DE PICO DA MANHÃ)</b>	<b>TEMPO TOTAL DE TRANSBORDO</b>
CÉU AZUL	614	00:01:41	00:01:41	00:01:20	00:00:03	00:02:20	00:01:48	0:08:53
PIRATININGA	617	00:01:56	00:01:56	00:01:20	00:00:03	00:01:45	00:01:48	0:08:48
PIRATININGA	618	00:01:57	00:01:57	00:01:20	00:00:03	00:01:57	00:01:48	0:09:02
SANTA BRANCA	619	00:01:52	00:01:52	00:01:20	00:00:03	00:02:22	00:01:48	0:09:17
SANTA BRANCA	620	00:02:09	00:02:09	00:01:20	00:00:03	00:03:43	00:01:48	0:11:12
JARDIM ATLÂNTICO	643	00:01:48	00:01:48	00:01:20	00:00:03	00:06:53	00:01:48	0:13:40
JARDIM ATLÂNTICO	645	00:02:17	00:02:17	00:01:20	00:00:03	00:05:00	00:01:48	0:12:45
CAMPO ALEGRE	717	00:02:07	00:02:07	00:01:20	00:00:03	00:05:26	00:01:48	0:12:51
PLANALTO	718	00:02:33	00:02:33	00:01:20	00:00:03	00:06:40	00:01:48	0:14:57

Fonte: Elaborado pela autora

Na tabela 13 é apresentado o tempo de transbordo no horário de pico da manhã, considerando que os usuários precisam passar pela bilheteria para adquirir o cartão para realizar a integração. Tendo a linha 718 apresentado o maior tempo de transbordo entre as linhas analisadas.

**Tabela 14: Tempo de Transbordo – usuários utilizando bilheteria média do horário de pico da tarde**

<b>TEMPO DE CICLO DE TRANSBORDO PARA USUÁRIO QUE PRECISAM ADQUIRIR CARTÃO DE PASSAGEM</b>								
<b>NOME DA LINHA</b>	<b>LINHA</b>	<b>TEMPO DE DESLOCAMENTO ENTRE AS PLATAFORMAS SENTIDO CENTRO</b>	<b>TEMPO DE DESLOCAMENTO ENTRE AS PLATAFORMAS SENTIDO BAIRRO</b>	<b>TEMPO DE BILHETERIA</b>	<b>TEMPO DE CATRACA SENTIDO CENTRO</b>	<b>TEMPO DE ESPERA PARA EMBARQUE NA LINHA ALIMENTADORA (MÉDIA DO HORÁRIO DE PICO DA TARDE)</b>	<b>TEMPO DE ESPERA PARA EMBARQUE NA LINHA TRONCAL (MÉDIA DO HORÁRIO DE PICO DA TARDE)</b>	<b>TEMPO TOTAL DE TRANSBORDO</b>
CÉU AZUL	614	00:01:41	00:01:41	00:01:20	00:00:03	00:03:58	00:02:48	0:11:31
PIRATININGA	617	00:01:56	00:01:56	00:01:20	00:00:03	00:02:29	00:02:48	0:10:32
PIRATININGA	618	00:01:57	00:01:57	00:01:20	00:00:03	00:02:35	00:02:48	0:10:40
SANTA BRANCA	619	00:01:52	00:01:52	00:01:20	00:00:03	00:02:50	00:02:48	0:10:45
SANTA BRANCA	620	00:02:09	00:02:09	00:01:20	00:00:03	00:04:50	00:02:48	0:13:19
JARDIM ATLÂNTICO	643	00:01:48	00:01:48	00:01:20	00:00:03	00:05:25	00:02:48	0:13:12
JARDIM ATLÂNTICO	645	00:02:17	00:02:17	00:01:20	00:00:03	00:04:32	00:02:48	0:13:17
CAMPO ALEGRE	717	00:02:07	00:02:07	00:01:20	00:00:03	00:06:25	00:02:48	0:14:50
PLANALTO	718	00:02:33	00:02:33	00:01:20	00:00:03	00:06:40	00:02:48	0:15:57

Fonte: Elaborado pela autora

No período horário de pico da tarde, apresentado na tabela 14, o tempo de transbordo da linha 718 é de 15min57s, persistindo como a linha que tem o maior tempo de transbordo dentre as linhas pesquisadas e considerando que os usuários precisam passar pela bilheteria para adquirir o cartão de integração.

**Tabela 15: Tempo de Transbordo - usuários sem utilizar bilheteria média diária**

<b>TEMPO DE CICLO DE TRANSBORDO PARA USUÁRIO QUE POSSUIM CARTÃO DE PASSAGEM</b>								
<b>NOME DA LINHA</b>	<b>LINHA</b>	<b>TEMPO DE DESLOCAMENTO ENTRE AS PLATAFORMAS SENTIDO CENTRO</b>	<b>TEMPO DE DESLOCAMENTO ENTRE AS PLATAFORMAS SENTIDO BAIRRO</b>	<b>TEMPO DE BILHETERIA</b>	<b>TEMPO DE CATRACA SENTIDO CENTRO</b>	<b>TEMPO DE ESPERA PARA EMBARQUE NA LINHA ALIMENTADORA (MÉDIA DIARIA)</b>	<b>TEMPO DE ESPERA PARA EMBARQUE NA LINHA TRONCAL (MÉDIA DIARIA)</b>	<b>TEMPO TOTAL DE TRANSBORDO</b>
CÉU AZUL	614	00:01:41	00:01:41	-	00:00:03	00:05:52	00:04:18	0:13:35
PIRATININGA	617	00:01:56	00:01:56	-	00:00:03	00:04:48	00:04:18	0:13:01
PIRATININGA	618	00:01:57	00:01:57	-	00:00:03	00:05:38	00:04:18	0:13:53
SANTA BRANCA	619	00:01:52	00:01:52	-	00:00:03	00:04:28	00:04:18	0:12:33
SANTA BRANCA	620	00:02:09	00:02:09	-	00:00:03	00:04:19	00:04:18	0:12:58
JARDIM ATLÂNTICO	643	00:01:48	00:01:48	-	00:00:03	00:05:58	00:04:18	0:13:55
JARDIM ATLÂNTICO	645	00:02:17	00:02:17	-	00:00:03	00:05:23	00:04:18	0:14:18
CAMPO ALEGRE	717	00:02:07	00:02:07	-	00:00:03	00:05:50	00:04:18	0:14:25
PLANALTO	718	00:02:33	00:02:33	-	00:00:03	00:05:44	00:04:18	0:15:11

Fonte: Elaborado pela autora

Conforme a tabela 15, a linha 718 apresenta um tempo de transbordo de 15min11s, sendo o maior tempo de transbordo entre as linhas analisadas na média diária e considerando que os usuários possuem o cartão para realizar a integração e não tem que passar pela bilheteria.

**Tabela 16: Tempo de Transbordo - usuários sem utilizar bilheteria média do horário de pico da manhã.**

TEMPO DE CICLO DE TRANSBORDO PARA USUÁRIO QUE POSSUIM CARTÃO DE PASSAGEM								
NOME DA LINHA	LINHA	TEMPO DE DESLOCAMENTO ENTRE AS PLATAFORMAS SENTIDO CENTRO	TEMPO DE DESLOCAMENTO ENTRE AS PLATAFORMAS SENTIDO BAIRRO	TEMPO DE BILHETERIA	TEMPO DE CATRACA SENTIDO CENTRO	TEMPO DE ESPERA PARA EMBARQUE NA LINHA ALIMENTADORA (MÉDIA DO HORÁRIO DE PICO DA MANHÃ)	TEMPO DE ESPERA PARA EMBARQUE NA LINHA TRONCAL (MÉDIA DO HORÁRIO DE PICO DA MANHÃ)	TEMPO TOTAL DE TRANSBORDO
CÉU AZUL	614	00:01:41	00:01:41	-	00:00:03	00:02:20	00:01:48	0:07:33
PIRATININGA	617	00:01:56	00:01:56	-	00:00:03	00:01:45	00:01:48	0:07:28
PIRATININGA	618	00:01:57	00:01:57	-	00:00:03	00:01:57	00:01:48	0:07:42
SANTA BRANCA	619	00:01:52	00:01:52	-	00:00:03	00:02:22	00:01:48	0:07:57
SANTA BRANCA	620	00:02:09	00:02:09	-	00:00:03	00:03:43	00:01:48	0:09:52
JARDIM ATLÂNTICO	643	00:01:48	00:01:48	-	00:00:03	00:06:53	00:01:48	0:12:20
JARDIM ATLÂNTICO	645	00:02:17	00:02:17	-	00:00:03	00:05:00	00:01:48	0:11:25
CAMPO ALEGRE	717	00:02:07	00:02:07	-	00:00:03	00:05:26	00:01:48	0:11:31
PLANALTO	718	00:02:33	00:02:33	-	00:00:03	00:06:40	00:01:48	0:13:37

Fonte: Elaborado pela autora

No horário de pico da manhã o tempo de transbordo para os usuários que utilizam o cartão para fazer a integração varia de 7min28s às 13min37s nas linhas em estudo de acordo com a tabela 16.

**Tabela 17: Tempo de Transbordo - usuários sem utilizar bilheteria média do horário de pico da tarde**

TEMPO DE CICLO DE TRANSBORDO PARA USUÁRIO QUE POSSUIM CARTÃO DE PASSAGEM								
NOME DA LINHA	LINHA	TEMPO DE DESLOCAMENTO ENTRE AS PLATAFORMAS SENTIDO CENTRO	TEMPO DE DESLOCAMENTO ENTRE AS PLATAFORMAS SENTIDO BAIRRO	TEMPO DE BILHETERIA	TEMPO DE CATRACA SENTIDO CENTRO	TEMPO DE ESPERA PARA EMBARQUE NA LINHA ALIMENTADORA (MÉDIA DO HORÁRIO DE PICO DA TARDE)	TEMPO DE ESPERA PARA EMBARQUE NA LINHA TRONCAL (MÉDIA DO HORÁRIO DE PICO DA TARDE)	TEMPO TOTAL DE TRANSBORDO
CÉU AZUL	614	00:01:41	00:01:41	-	00:00:03	00:03:58	00:02:48	0:10:11
PIRATININGA	617	00:01:56	00:01:56	-	00:00:03	00:02:29	00:02:48	0:09:12
PIRATININGA	618	00:01:57	00:01:57	-	00:00:03	00:02:35	00:02:48	0:09:20
SANTA BRANCA	619	00:01:52	00:01:52	-	00:00:03	00:02:50	00:02:48	0:09:25
SANTA BRANCA	620	00:02:09	00:02:09	-	00:00:03	00:04:50	00:02:48	0:11:59
JARDIM ATLÂNTICO	643	00:01:48	00:01:48	-	00:00:03	00:05:25	00:02:48	0:11:52
JARDIM ATLÂNTICO	645	00:02:17	00:02:17	-	00:00:03	00:04:32	00:02:48	0:11:57
CAMPO ALEGRE	717	00:02:07	00:02:07	-	00:00:03	00:06:25	00:02:48	0:13:30
PLANALTO	718	00:02:33	00:02:33	-	00:00:03	00:06:40	00:02:48	0:14:37

Fonte: Elaborado pela autora

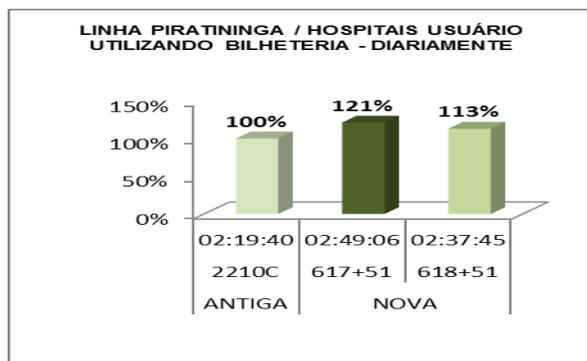
Na tabela 17 é apresentado o tempo de transbordo das linhas estudadas no horário de pico da tarde, considerando que os usuários não precisam passar pela bilheteria. A linha 617 apresenta um tempo de transbordo de 9min12s e a linha 718 14min37s na mesma situação.

É importante destacar que apesar da linha 718 ter o maior tempo de transbordo em todas as situações apresentadas nas tabelas. É importante destacar que o tempo de espera para embarque nas linhas alimentadoras é o grande vilão no tempo de transbordo para todas as linhas analisadas o que compromete a operação do sistema BRT.

#### **5.4 Análise Comparativa dos tempos de viagem dos sistemas convencional de ônibus e BRT**

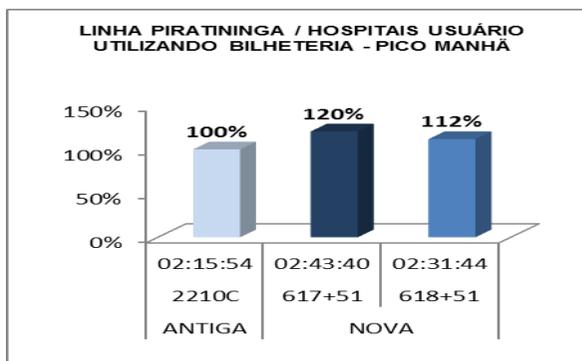
Nos gráficos é apresentada a variação do tempo de viagem das linhas do sistema convencional de ônibus em relação ao sistema BRT, considerando a média diária, e as médias do horário de pico da manhã e tarde bem como a utilização ou não da bilheteria pelos usuários.

**Gráfico 1 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



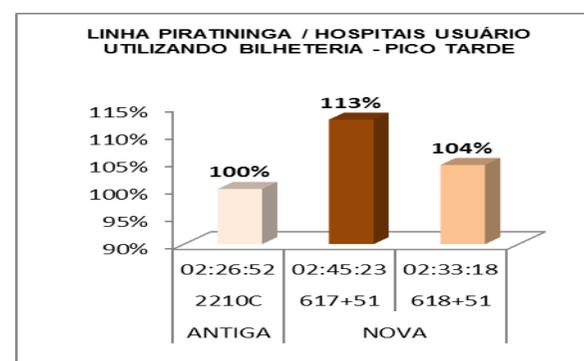
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 3 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



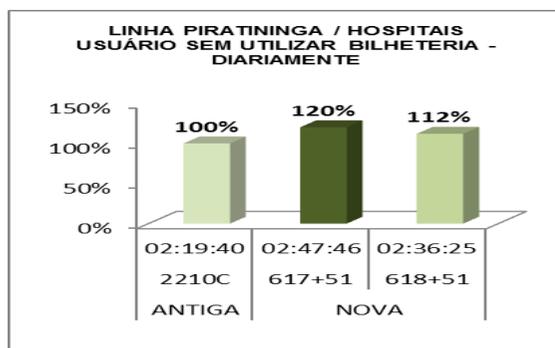
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 5 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



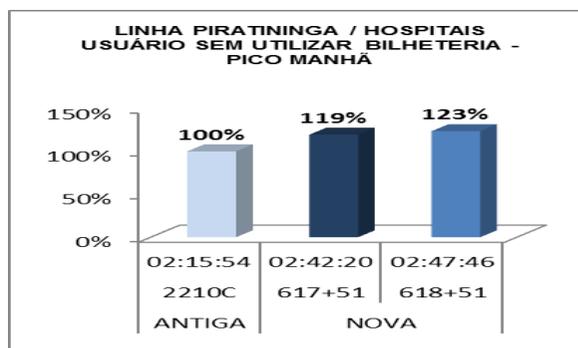
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 2 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



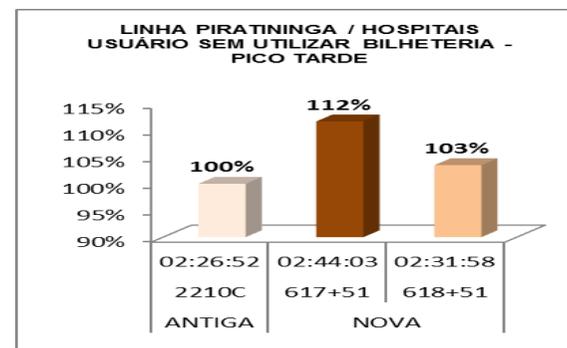
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 4 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



Fonte: Elaborada pela Autora

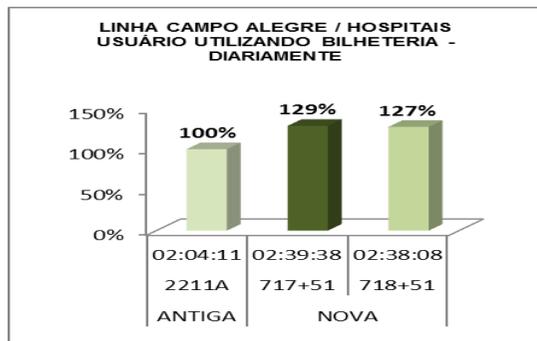
**Gráfico 6 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



Fonte: Elaborada pela Autora

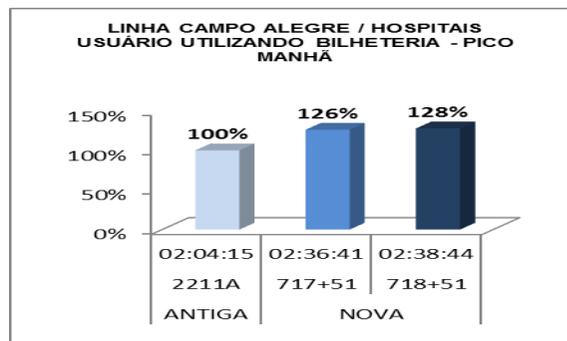
Nos gráficos 1, 2, 3, 4, 5 e 6 são apresentadas a comparação do tempo de viagem dos sistemas convencional de ônibus e BRT. É importante mostrar que apesar das diversas situações apresentadas nos gráficos o tempo de viagem com a implantação do sistema BRT aumentou em média 14,3% e o principal fator que impacta de forma negativa para este resultado é o tempo de transbordo, apesar desta linha geograficamente está distante do terminal de integração, pois se encontra na divisa dos municípios de Belo Horizonte e Ribeirão das Neves. E assim como as demais linhas em estudo sofreram alteração de itinerário como pode ser observado nos anexos para adequação ao novo sistema.

**Gráfico 7 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



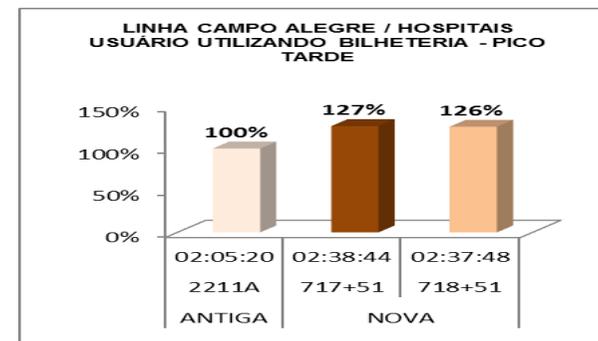
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 9 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



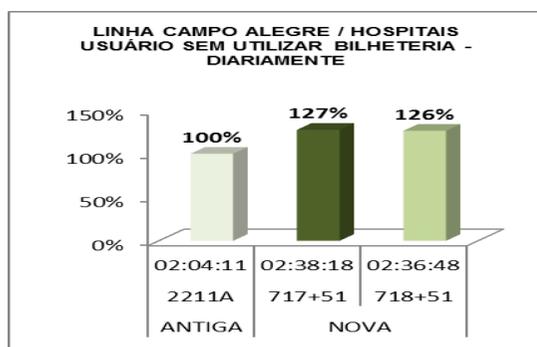
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 11 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



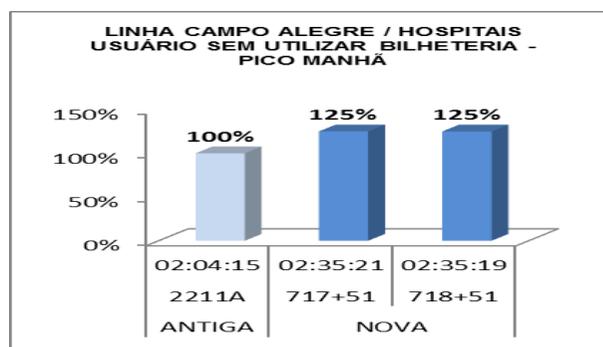
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 8 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



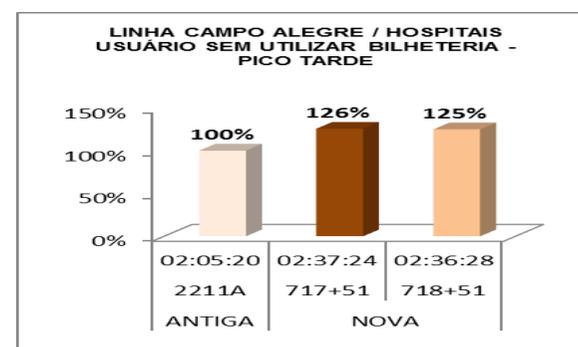
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 10 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



Fonte: Elaborada pela Autora

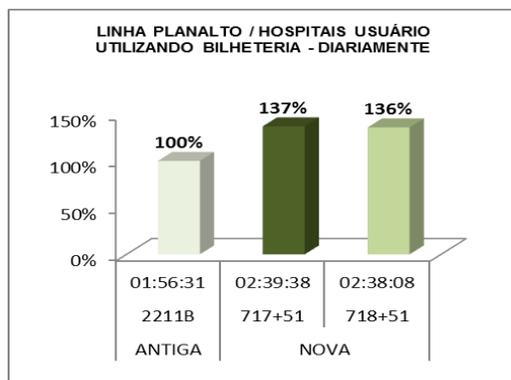
**Gráfico 12 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



Fonte: Elaborada pela Autora

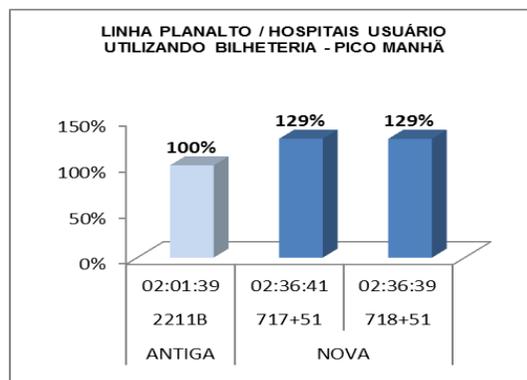
Nos gráficos 7, 8, 9, 10, 11 e 12 são apresentadas a comparação do tempo de viagem dos sistemas convencional de ônibus e BRT. Com a implantação do sistema BRT houve um aumento médio de 26,4% no tempo total de viagem em relação ao sistema convencional de ônibus apesar das várias possibilidades demonstradas nos gráficos. E o principal fator que impacta de forma negativa para este resultado é o tempo de transbordo e que pode chegar até 14 minutos e 50 segundos para os usuários que utilizam a linha do bairro Campo Alegre na região da Pampulha com destino a área hospitalar.

**Gráfico 13 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



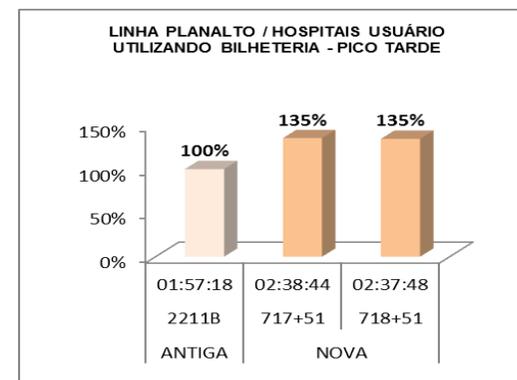
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 15 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



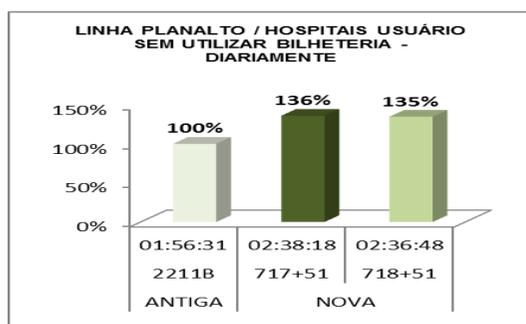
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 17 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



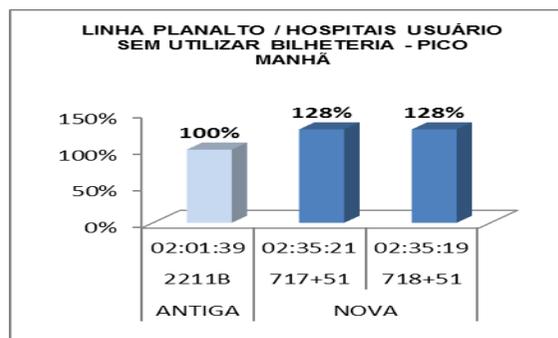
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 14 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



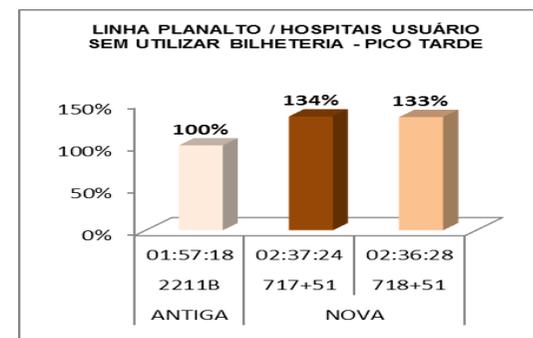
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 16 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



Fonte: Elaborada pela Autora

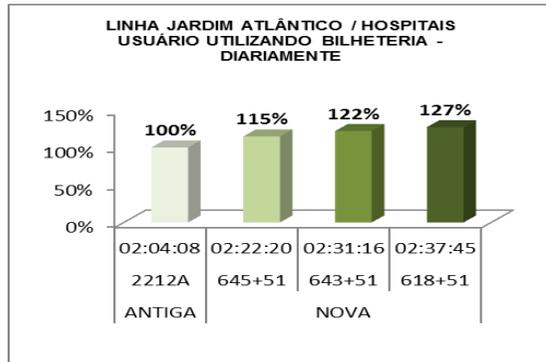
**Gráfico 18 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



Fonte: Elaborada pela Autora

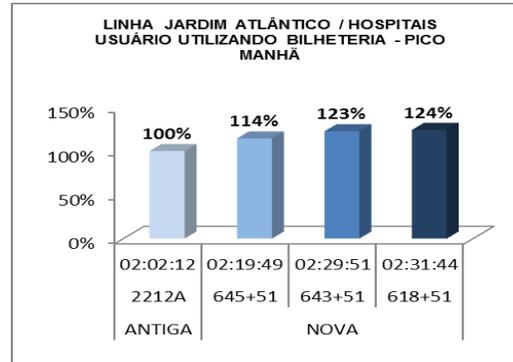
Nos gráficos 13, 14, 15, 16, 17 e 18 são apresentadas a comparação do tempo de viagem dos sistemas convencional de ônibus e BRT. É importante mostrar que apesar das diversas situações apresentadas nos gráficos o tempo de viagem com a implantação do sistema BRT aumentou em média 32,9 % e os fatores que impacta de forma negativa para este resultado são: O tempo de transbordo, que pode ser de 11 minutos e 31 segundos e chegar até 16 minutos e 31 segundo, a alteração de itinerários com a implantação do novo sistema que pode ser observado nos anexos 8, 9 e 10 e as questões de posicionamento geográfico do bairro Planalto que se encontra próximo do terminal de integração com a implantação do novo sistema e foi uma das linhas em estudo apresentou a maior variação no tempo de via.

**Gráfico 19 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



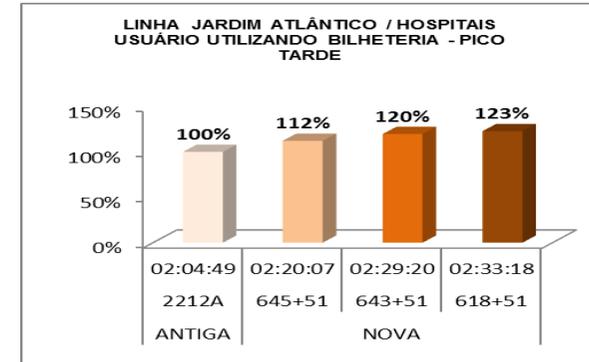
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 21 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



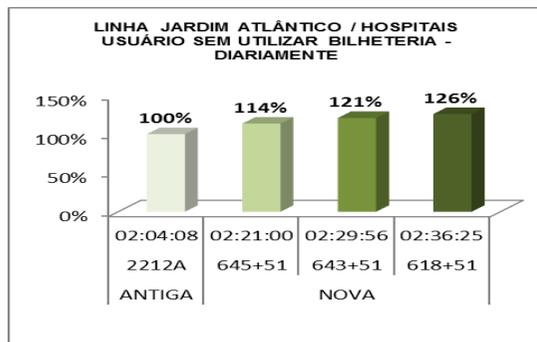
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 23 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



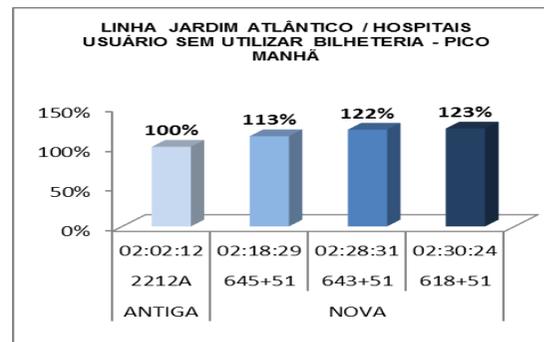
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 20 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



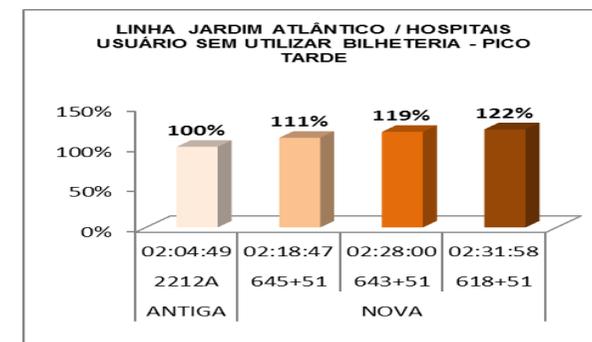
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 22 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



Fonte: Elaborada pela Autora

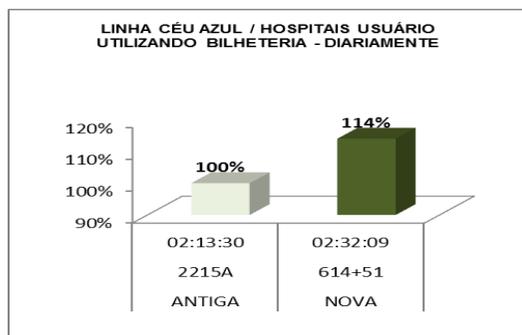
**Gráfico 24 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



Fonte: Elaborada pela Autora

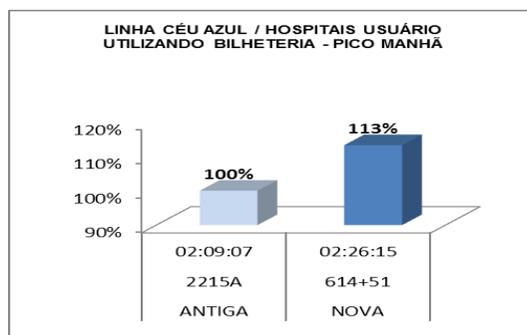
Nos gráficos 19, 20, 21, 22, 23 e 24 são apresentadas a comparação do tempo de viagem dos sistemas convencional de ônibus e BRT. É importante mostrar que apesar das diversas situações apresentadas nos gráficos; como as várias opções de linhas alimentadoras para chegar ao terminal de integração do sistema BRT, a integração tarifária e a coleta de dados em várias faixas horárias. O que se observa é um aumento em média de 19,5% no tempo de viagem com a implantação do novo sistema em relação ao sistema anterior.

**Gráfico 25 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



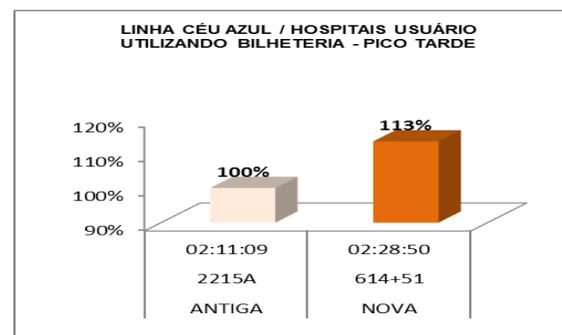
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 27 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



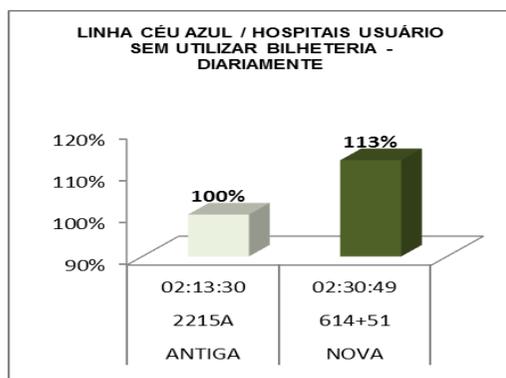
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 29 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



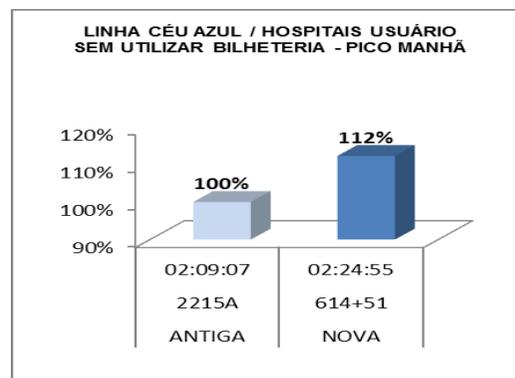
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 26 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



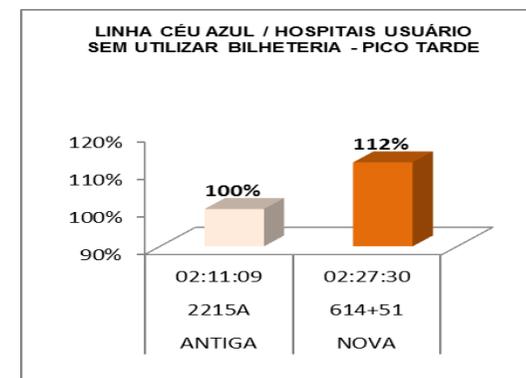
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 28 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



Fonte: Elaborada pela Autora

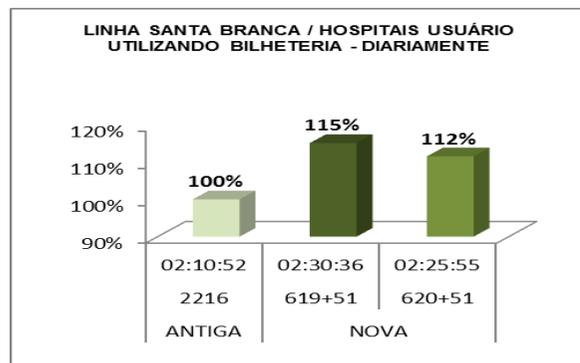
**Gráfico 30 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



Fonte: Elaborada pela Autora

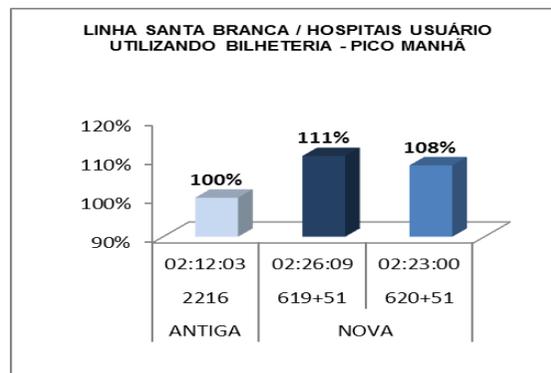
Nos gráficos 25, 26, 27, 28, 29 e 30 são apresentadas a comparação do tempo de viagem dos sistemas convencional de ônibus e BRT. É importante mostrar que apesar das diversas situações apresentadas nos gráficos o tempo de viagem com a implantação do sistema BRT aumentou em média 12,8 % e o principal fator que impacta de forma negativa para este resultado é o tempo de transbordo.

**Gráfico 31 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



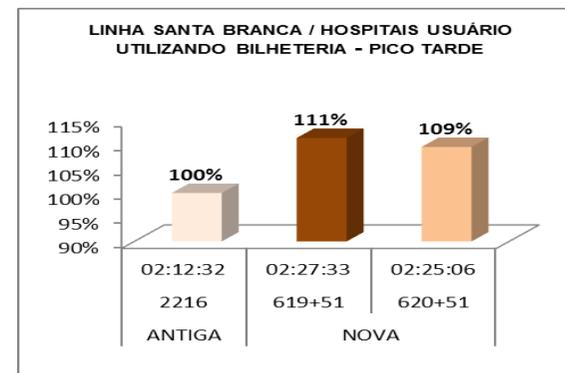
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 33 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



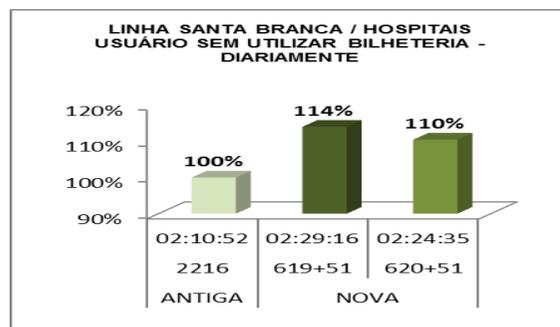
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 35 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



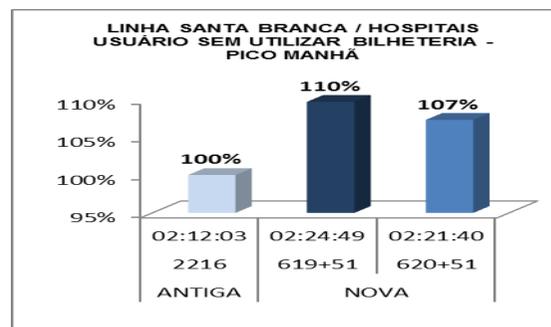
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 32 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



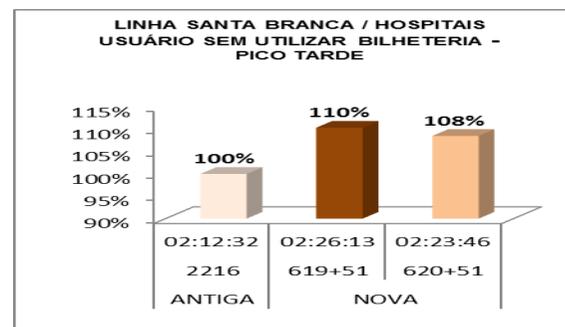
Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 34 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



Fonte: Elaborada pela Autora

**Gráfico 36 - Tempo de Viagem dos Sistemas Convencional e BRT**



Fonte: Elaborada pela Autora

Nos gráficos 31, 32, 33, 34, 35 e 36 são apresentadas a comparação do tempo de viagem dos sistemas convencional de ônibus e BRT. Apesar das diversas situações apresentadas nos gráficos o tempo de viagem com a implantação do sistema BRT aumentou em média 10,4 % em relação ao sistema convencional de ônibus e o principal fator que impacta de forma negativa para este resultado é o tempo de transbordo conforme pode ser observado nas tabelas 12, 13,14, 15, 16 e 17.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Belo Horizonte, quando de sua fundação, foi preparada para abrigar uma população e todas as atividades desenvolvimentistas dentro da área da Avenida do Contorno. Criada em 12 de dezembro de 1897, tem abrigado muitas famílias oriundo das cidades interioranas do estado de Minas Gerais, que tenta na cidade mais desenvolvida, melhor qualidade de vida.

Esta migração ocorreu de forma muito dinâmica, gerando um crescimento desordenado na periferia da cidade com a criação de diversos bairros e vilas sem estruturas como saneamento básico, escolas, postos médicos e vias de deslocamento que absorva o grande fluxo de veículos automotores, o que complica ainda mais a qualidade de vida toda comunidade.

A tendência natural da grande maioria dos governantes de grandes metrópoles é motivar o desenvolvimento da periferia, priorizando o fluxo de veículos que transitam nas vias urbanas por diversos motivos. É inevitável o crescimento demográfico e proporcionalmente os problemas advindos, que geram insatisfação na população e compromete a sustentabilidade, que é um dos pilares que deve despertar maior atenção administrativa.

Como solução para melhorar o transporte público na cidade, diversas alternativas foram propostas, mas muitas delas não foram implantadas ou quando implantadas não alcançaram o sucesso esperado. O último projeto implantado recentemente é o BRT, através de uma parceria entre a prefeitura de Belo Horizonte e a Secretária de Estado de Transportes e Obras Públicas (SETOP), responsáveis pelo gerenciamento do sistema a níveis municipal e metropolitano respectivamente.

É importante destacar que mesmo com a implantação do sistema BRT e todos os seus atrativos em relação a outros sistemas; como as integrações tarifárias, a utilização de veículos confortáveis, com recursos tecnológicos e terminais de integração. A implantação do sistema BRT em Belo Horizonte, de acordo com o que foi apresentado no estudo de caso não foi efetivamente bem-sucedida, pois não houve a redução de tempo de viagem dos usuários da região da Pampulha para a região hospitalar, principalmente em razão de ter ocorrido o contrario das perspectivas projetadas, pois

houve um aumento médio de 19,4% em todos os horários analisados em comparação com o sistema convencional de ônibus como pode ser observado nos gráficos.

Essa situação é decorrente da alteração de itinerários, do tempo de transbordo e do tempo de espera (headway) para embarque nas linhas alimentadoras e troncais com a implantação do novo sistema.

É importante ressaltar que não foi possível neste trabalho realizar uma pesquisa de opinião para saber a percepção dos usuários sobre o sistema convencional de ônibus e o sistema BRT, bem como a respeito dos mesmos, não sair mais de sua origem e ir direto para o local de destino e outras situações que possam vir a intervir na acessibilidade das pessoas neste deslocamento.

### **Recomendação.**

É recomendável a atenção do órgão gestor, responsável pelo sistema de transporte e trânsito, a realização de estudos sistemáticos para verificar os problemas pontuais que estão interferindo na efetividade do sistema bem como implementar medidas para melhorar a acessibilidade da população. Para isso é fundamental o foco no tempo de transbordo e do headway das linhas alimentadoras.

É interessante também a realização de novos trabalhos na busca de ampliar o conhecimento sobre o sistema BRT em Belo Horizonte, sugerindo para pesquisas futuras os seguintes temas:

- Analisar a viabilidade de uma linha direta da estação Pampulha para a região hospitalar;
- Conhecer o tempo de viagem das outras estações de integração (Venda Nova, Vilarinho, São Gabriel) para a área hospitalar;
- Analisar o tempo de transbordo das demais estações.

## 7. REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Marcio Fortes de (2008). **MANUAL DO BRT – BUS RAPID TRANSIT – GUIA DE PLANEJAMENTO**. Ministério das Cidades, dezembro de 2008;
- BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal de (2015). **MAPA: REGIÕES DE BH**. Disponível em < [http://gestaocompartilhada.pbh.gov.br/sites/gestaocompartilhada.pbh.gov.br/files/produtos/2.2\\_mapa\\_regionais\\_bh\\_a3\\_0.pdf](http://gestaocompartilhada.pbh.gov.br/sites/gestaocompartilhada.pbh.gov.br/files/produtos/2.2_mapa_regionais_bh_a3_0.pdf) > - Acesso em 02/06/2015 às 13h55min.;
- BHTRANS. Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S.A. Prefeitura de Belo Horizonte (2010). **PLANMOB-BH: PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE BELO HORIZONTE – RELATÓRIO FINAL**. Disponível em < <http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublico/Temas/Observatorio/PLANMOB-2011>> Acessado em 07/06/2015 às 15h47min.;
- BHTRANS. Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S.A. Prefeitura de Belo Horizonte (2010). **MAPA: ÁREA HOSPITALAR DE BELO HORIZONTE**. Disponível em < <http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/pls/portal/docs/1/6904210.JPG> - Acesso em 18/06/2015 às 13h55min.;
- BONELA, Ana Paula Ribeiro (2011). **AVALIAÇÃO DA OFERTA DE TRANSPORTE PÚBLICO NO BAIRRO TIROL – REGIONAL DO BARREIRO EM BELO HORIZONTE/MG**. Universidade Federal de Minas Gerais;
- BRASIL, Joana Campos (2012). **MOBILIDADE URBANA – AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS DE BELO HORIZONTE PELA POPULAÇÃO IDOSA COM BASE EM INDICADORES DE QUALIDADE**. Universidade Federal de Minas Gerais;
- COUTO, D. Marx.; SILVA, P. J. Martins (2002). **SISTEMA DE BILHETAGEM ELETRÔNICA DE BELO HORIZONTE / MG – O MODELO ADOTADO**

**PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE BILHETAGEM ELETRÔNICA NO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE.** Belo Horizonte: FUMEC, 2002;

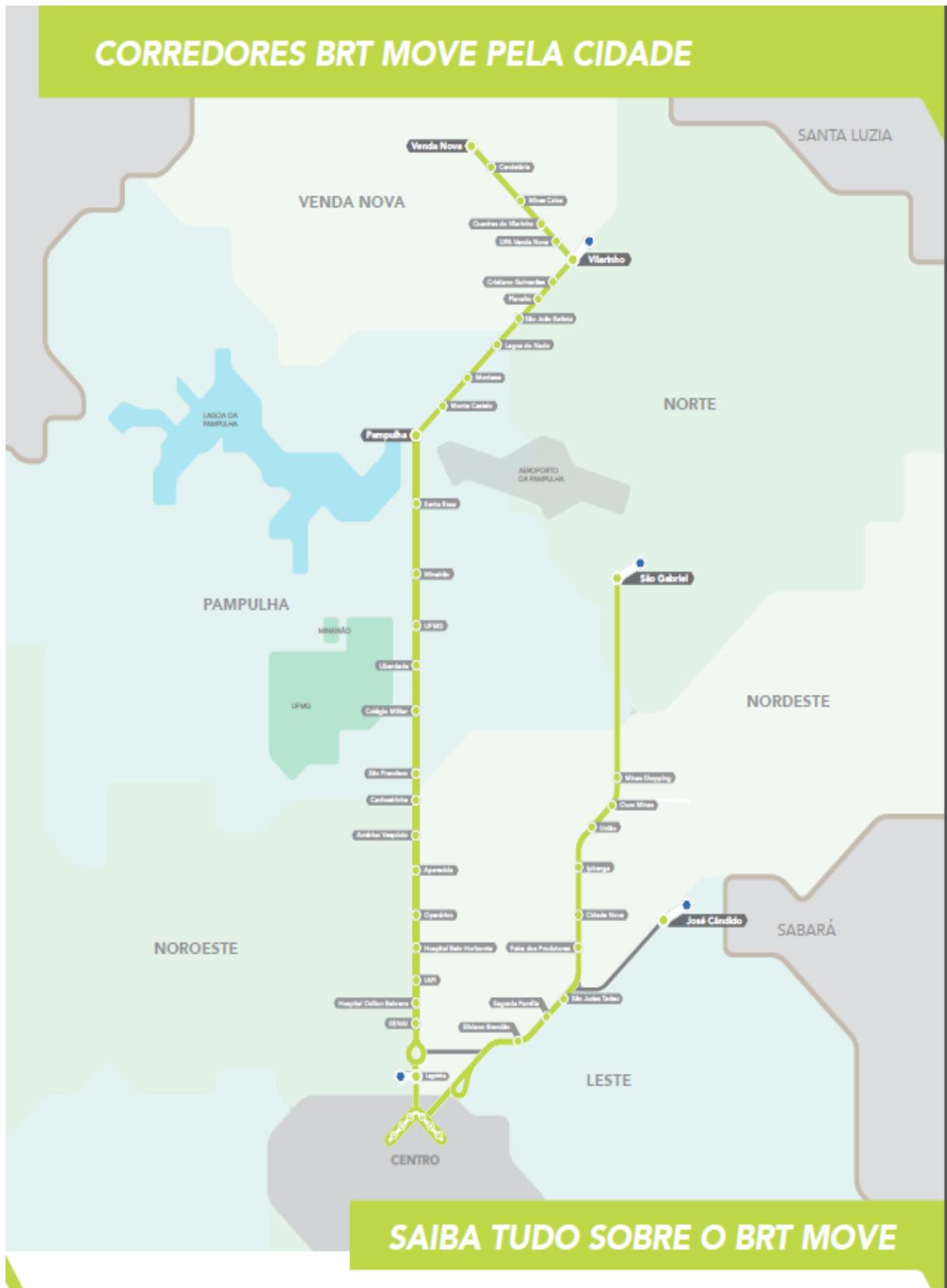
- CUNHA, Carlos Alexandre (2005). **RELAÇÕES ENTRE AS CARACTERÍSTICAS DE LINHAS DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO E DE ÁREAS URBANAS.** Brasília: Universidade de Brasília, 2005;
- DENATRAN (2015). **FROTA NACIONAL (DEZEMBRO DE 2014).** Disponível em < <http://www.denatran.gov.br/frota2014.htm> > - Acesso em 18/05/2015 às 18h54min.;
- FERRAZ, A. C.C. Pinto.; TORRES, I. G. Espinosa (2004). **TRANSPORTE PÚBLICO URBANO.** São Carlos: ED. RIMA, 2004.
- GARCIA, Patrícia Baldini de Medeiros (2013). **ACESSIBILIDADE A HOSPITAIS.** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2013;
- GOMES, Maria do Carmo Andrade (1996). **OMNIBUS – UMA HISTÓRIA DOS TRANSPORTES COLETIVOS EM BELO HORIZONTE.** Fundação João Pinheiro, 1996;
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **CIDADES: BELO HORIZONTE/MG.** Disponível em <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=310620&search=minas-gerais|belo-horizonte|infograficos:-informacoes-completas> > – Acesso em 18/05/2015 às 19h14min;
- MARTINS, Walysson Tangrins (2015). **ÍNDICE DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS A PARTIR DA DEFINIÇÃO DE SERVIÇO ADEQUADO.** Brasília: Universidade de Brasília, 2015;
- PIRES, A. B.; VASCONCELLOS, E. A.; SILVA, Ayrton Camargo (1999). **TRANSPORTE HUMANO CIDADES COM QUALIDADE DE VIDA.** São Paulo: ANTP, 1999;
- PORTUGAL, L. S.; GOLDNER, L. Granado (2003). **ESTUDO DE PÓLOS GERADORES DE TRÁFEGO E DE SEUS IMPACTOS NOS SISTEMAS**

**VIÁRIOS E DE TRANSPORTES.** São Paulo: ED. EDGARD BLÜCHER LTDA, 2003;

- SARAIVA, Márcio (2000). **A CIDADE E O TRÁFEGO – UMA ABORDAGEM ESTRATÉGICA.** Recife: ED. Universitária. UFPE, 2000;
- VASCONCELLOS, Eduardo A (1996). **TRANSPORTE URBANO NOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO – REFLEXÕES E PROPOSTAS.** São Paulo: ED. UNIDAS, 1996.
- RAIA Jr., A. A. **ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE NA ESTIMATIVA DE UM ÍNDICE EM POTENCIAL DE VIAGENS UTILIZANDO REDES NEURAIAS ARTIFICIAIS E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.** São Carlos, 2000 (Tese, Doutorado em Engenharia Civil – Transportes).

## **8. ANEXOS**

## Anexo 1: Mapa do Sistema BRT MOVE pela Cidade



## Anexo 2: Itinerário da linha 51



### **Anexo 3: Itinerário da Linha 2216**

#### **Itinerário da Linha: 2216 - Santa Branca**

RUA ENCOSTA (PC), RUA OTILIA CANDIDA NASCIMENTO, RUA ESCARPA, RUA JOAO BERNARDO MAGALHAES, RUA ERICO VERISSIMO, RUA AUGUSTO DOS ANJOS, RUA MINISTRO OLIVEIRA SALAZAR, RUA ALVARES DE AZEVEDO, RUA VISCONDE DE TAUNAY, RUA DOUTOR ALVARO CAMARGOS, RUA RAMALHO ORTIGAO, RUA MONTE CASSINO, RUA MARCOS LOPES DE ALMEIDA, RUA DAS CANARIAS, AVE DOM PEDRO I (BARRAGEM DA PAMPULHA), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA CENTRAL AGULHA AV. SANTA ROSA), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE NOSSA SENHORA DE FATIMA, VDT SARAH KUBITSCHK, RUA DOS CAETES, PCA RIO BRANCO, AVE SANTOS DUMONT, RUA DA BAHIA, RUA DOS CAETES, AVE DOS ANDRADAS, AVE FRANCISCO SALES, AVE BERNARDO MONTEIRO, AVE PROFESSOR ALFREDO BALENA, AVE CARANDAI, RUA DOS GUAJAJARAS, RUA GOIAS, AVE AUGUSTO DE LIMA, RUA PADRE BELCHIOR, AVE PARANA, RUA DOS CAETES, RUACURITIBA, VDT NANSEN ARAUJO, AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (P.CENTRAL AGULHA R.CON.STA.APOLONIA), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (P.LATERAL AGULHA R. M.FRANC.FLORES), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE DOM PEDRO I, RUA LUIS BENTO, RUA PAULO RIBEIRO BASTOS, AVE PORTUGAL, RUA DO MEL, RUA DAS CANARIAS, RUA MARCOS LOPES DE ALMEIDA, RUA MONTE CASSINO, RUA RAMALHO ORTIGAO, RUA DOUTOR ALVARO CAMARGOS, RUA VISCONDE DE TAUNAY, RUA ALVARES DE AZEVEDO, RUA MINISTRO OLIVEIRA SALAZAR, RUA AUGUSTO DOS ANJOS, RUA ERICO VERISSIMO, RUA COMENDADOR ARTHUR VIANA, RUA CLELIA, RUA FREI OTTO, RUA ESCARPA, RUA JOAO BERNARDO MAGALHAES, RUA ANTONIO DE SA, RUA DORIVAL MACHADO, RUA ENCOSTA (PC).

### **Anexo 4: Itinerário da linha 619**

**LINHA 619**  
**ESTAÇÃO PAMPULHA/SANTA**  
**MÔNICA VIA SANTA BRANCA**

**ITINERÁRIO PRINCIPAL**

**R. dos Astecas, 2.475 (ponto final), R. Érico Veríssimo, R. Augusto dos Anjos, R. Ministro Oliveira Salazar, R. Doutor Álvaro Camargos, R. Sebastião Lobão, R. Geralda Cirino Flor de Maio, R. Norte, R. João Ambrósio, R. Hudson Gouthier, R. Joaquim Pereira, R. São João da Vereda, R. Ramalho Ortigão, R. Monte Cassino, R. Marcos Lopes de Almeida, R. das Canárias, R. do Mel, Av. Portugal, R. Cheik Nagib Assrauy, **Estação Pampulha**, Av. Portugal, Av. Ministro Guilhermino de Oliveira, R. das Canárias, R. Marcos Lopes de Almeida, R. Monte Cassino, R. Ramalho Ortigão, R. São João da Vereda, R. Joaquim Pereira, R. Hudson Gouthier, R. Geralda Cirino Flor de Maio, R. Dorival Machado, R. Doutor Álvaro Camargos, R. Ministro Oliveira Salazar, R. Augusto dos Anjos, R. Érico Veríssimo, R. dos Astecas, R. dos Canoeiros, R. dos Zapotecas, R. dos Coqueiros, R. dos Astecas, R. Érico Veríssimo, **R. dos Astecas, 2.475 (ponto final)**.**

**ATENDIMENTO À R. VISCONDE DE TAUNAY**

**R. dos Zapotecas, 135 (ponto final), R. dos Maias, R. dos Canoeiros, R. dos Astecas, R. Érico Veríssimo, R. Augusto dos Anjos, R. Ministro Oliveira Salazar, R. Álvares de Azevedo, R. Visconde de Taunay, R. Doutor Álvaro Camargos, R. Ramalho Ortigão, R. Monte Cassino, R. Marcos Lopes de Almeida, R. das Canárias, R. do Mel, Av. Portugal, R. Cheik Nagib Assrauy, **Estação Pampulha**, Av. Portugal, Av. Ministro Guilhermino de Oliveira, R. das Canárias, R. Marcos Lopes de Almeida, R. Monte Cassino, R. Ramalho Ortigão, R. Doutor Álvaro Camargos, R. Visconde de Taunay, R. Álvares de Azevedo, R. Ministro Oliveira Salazar, R. Augusto dos Anjos, R. Érico Veríssimo, R. dos Astecas, R. dos Canoeiros, **R. dos Zapotecas, 135 (ponto final)**.**

**LINHA 619**  
**ESTAÇÃO PAMPULHA/SANTA**  
**MÔNICA VIA SANTA BRANCA**

**ATENDIMENTO À R. VISCONDE DE TAUNAY (NOTURNO)**

**Av. Portugal, 3.700 (ponto final na Estação Pampulha), Av. Portugal, Av. Ministro Guilhermino de Oliveira, R. das Canárias, R. Marcos Lopes de Almeida, R. Monte Cassino, R. Ramalho Ortigão, R. Doutor Álvaro Camargos, R. Visconde de Taunay, R. Álvares de Azevedo, R. Ministro Oliveira Salazar, R. Augusto dos Anjos, R. Érico Veríssimo, R. dos Astecas, R. dos Canoeiros, R. dos Tumucumaques, R. dos Maias, R. dos Canoeiros, R. dos Astecas, R. Érico Veríssimo, R. Augusto dos Anjos, R. Ministro Oliveira Salazar, R. Álvares de Azevedo, R. Visconde de Taunay, R. Doutor Álvaro Camargos, R. Ramalho Ortigão, R. Monte Cassino, R. Marcos Lopes de Almeida, R. das Canárias, R. do Mel, Av. Portugal, R. Cheik Nagib Assrauy, **Av. Portugal, 3.700 (ponto final na Estação Pampulha)**.**

Anexo 5: Itinerário da linha 2210C

#### Itinerário da Linha: 2210C - Piratininga via Rio Branco

RUA ZELIA (PC ESQUINA R. IRMA), RUA CARAGUATATUBA, RUA CACAPAVA, RUA ITANHAEM, RUA ANHEMBI, RUA ARACATUBA, RUA ALTINOPOLIS, PCA SAO CAETANO DO SUL, RUA LIMEIRA, RUA ATIBAIA, RUA PEDRA SABAO, RUA PEDRA DE ANIL, RUA PEDRA DEARA, RUA PEDRA PRECIOSA, AVE BERNARDA SILVESTRE, RUA AUGUSTO DOS ANJOS, RUA CARLOS ALBERTO, PCA ANTONIO MARGARIDA, RUA MARCIO LIMA PAIXAO, RUA DESEMBARGADOR ONOFRE MENDES JUNIOR, RUA ERICO VERISSIMO, RUA ENGENHEIROJOSE GUIMARAES, RUA VISCONDE DE TAUNAY, RUA DOMINGOS GARCIA, PCA ENFERMEIRA GERALDA MARRA, RUA JOAO SAMAHA, AVE DOM PEDRO I, AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA CENTRAL AGULHA AV. SANTA ROSA), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE NOSSA SENHORA DE FATIMA, VDT SARAH KUBITSCHKEK, RUA DOS CAETES, PCA RIO BRANCO, AVE SANTOS DUMONT, RUA DA BAHIA, RUA DOS CAETES, AVE DOS ANDRADAS, AVE FRANCISCO SALES, AVE BERNARDO MONTEIRO, AVE PROFESSORALFREDO BALENA, AVE CARANDAÍ, RUA DOS GUAJAJARAS, RUA GOIAS, AVE AUGUSTO DE LIMA, RUA PADRE BELCHIOR, AVE PARANA, RUA DOS CAETES, RUA CURITIBA, VDT NANSEN ARAUJO, AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (P.CENTRAL AGULHA R.CON.STA.APOLONIA), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (P.LATERAL AGULHA R.M.FRANC.FLORES), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE DOM PEDRO I, RUA JOAO SAMAHA, PCA ENFERMEIRA GERALDA MARRA, RUA DOMINGOS GARCIA, RUA VISCONDE DE TAUNAY, RUA ENGENHEIRO JOSE GUIMARAES, RUA ERICO VERISSIMO, RUA DESEMBARGADOR ONOFRE MENDES JUNIOR, RUA MARCIO LIMA PAIXAO, RUA CARLOS ALBERTO, RUA DONA CANDIDA, RUA AUGUSTO DOS ANJOS, AVE BERNARDA SILVESTRE, RUA PEDRA CORAL, RUA PEDRA LUNAR, RUA PEDRA DE ARA, RUA PEDRA DE ANIL, RUA PEDRA SABAO, RUA LIMEIRA, PCA SAO CAETANO DO SUL, RUA ALTINOPOLIS, RUA ARACATUBA, RUA RIBEIRAO PRETO, RUA ITANHAEM, RUA CARAGUATATUBA, RUA IRMA, RUA CRAVO DA INDIA, RUA ERVA MATE, RUA ZELIA (PC ESQUINA R.IRMA).

#### Anexo 6: Itinerário da linha 617

### LINHA 617 ESTAÇÃO PAMPULHA/PIRATININGA VIA RIO BRANCO

#### ITINERÁRIO PRINCIPAL

**R. Zélia, 227 (ponto final)**, R. Irmã, R. Caraguatatuba, R. Caçapava, R. Itanhaém, R. Anhembi, R. Araçatuba, R. Altinópolis, Praça São Caetano do Sul, R. Limeira, R. Atibaia, R. Pedra Sabão, R. Pedra Anil, R. Pedra Ara, R. Pedra Preciosa, Av. Bernarda Silvestre, R. Augusto dos Anjos, R. Carlos Alberto, R. Márcio Lima Paixão, R. Desembargador Onofre Mendes Júnior, R. Érico Veríssimo, R. Engenheiro José Guimarães, R. Visconde de Taunay, R. Domingos Garcia, Praça Enfermeira Geralda Marra, R. João Samaha, Av. Dom Pedro I, R. das Canárias, R. do Mel, Av. Portugal, R. Cheik Nagib Assrauy, **Estação Pampulha**, Av. Portugal, Av. Dom Pedro I, R. Conselheiro Pena, Av. Desembargador Milton dos Reis, R. São Pedro do Avaí, R. Doutor Álvaro Camargos, R. João Samaha, Praça Enfermeira Geralda Marra, R. Domingos Garcia, R. Visconde de Taunay, R. Engenheiro José Guimarães, R. Érico Veríssimo, R. Desembargador Onofre Mendes Júnior, R. Márcio Lima Paixão, R. Carlos Alberto, R. Dona Cândida, R. Augusto dos Anjos, Av. Bernarda Silvestre, R. Pedra Coral, R. Pedra Lunar, R. Pedra Ara, R. Pedra Anil, R. Pedra Sabão, R. Limeira, Praça São Caetano do Sul, R. Altinópolis, R. Araçatuba, R. Ribeirão Preto, R. Caraguatatuba, R. Irmã, R. Cravo da Índia, R. Erva Mate, **R. Zélia, 227 (ponto final)**.

#### ITINERÁRIO NOTURNO

**R. Cônego Trindade, 526 (ponto final)**, R. São João Batista do Glória, R. Cruzília, R. Augusto dos Anjos, R. Dalva de Matos, R. Estela, R. Norma, R. Irmã, R. Caraguatatuba, R. Anhembi, R. Araçatuba, R. Altinópolis, Praça São Caetano do Sul, R. Limeira, R. Atibaia, R. Pedra Sabão, R. Pedra de Anil, R. Pedra de Ara, R. Pedra Preciosa, Av. Bernarda Silvestre, R. Augusto dos Anjos, R. Carlos Alberto, Praça Antônio Margarida, R. Márcio Lima Paixão, R. Desembargador Onofre Mendes Júnior, R. Érico Veríssimo, R. Engenheiro José Guimarães, R. Visconde de Taunay, R. Domingos Garcia, Praça Enfermeira Geralda Marra, R. João Samaha, Av. Dom Pedro I, R. das Canárias, R. do Mel, Av. Portugal, R. Cheik Nagib Assrauy, **Estação Pampulha**, Av. Portugal, Av. Dom Pedro I, R. Conselheiro Pena, Av. Desembargador Milton dos Reis, R. São Pedro do Avaí, R. Doutor Álvaro Camargos, R. João Samaha, Praça Enfermeira Geralda Marra, R. Domingos Garcia, R. Visconde de Taunay, R. Engenheiro José Guimarães, R. Érico Veríssimo, R. Desembargador Onofre Mendes Júnior, R. Márcio Lima Paixão, R. Carlos Alberto, R. Dona, R. Augusto dos Anjos, Av. Bernarda Silvestre, R. Pedra Coral, R. Pedra Lunar, R. Pedra de Ara, R. Pedra de Anil, R. Pedra Sabão, R. Limeira, Praça São Caetano do Sul, R. Altinópolis, R. Araçatuba, R. Anhembi, R. Caraguatatuba, R. Irma, R. Norma, R. Estela, R. Dalva de Matos, R. Augusto dos Anjos, R. Cruzília, R. São João Batista do Glória, R. Cônego Trindade, R. João Monlevade, R. Polônia, R. Serra dos Aimorés, **R. Cônego Trindade, 526 (ponto final)**.

## Anexo 7: Itinerário da linha 2211 A

### Itinerário da Linha : 2211A - Campo Alegre

PCA JOAO CANDIDO FELISBERTO (PC), RUA VICENTE FEOLA, RUA OSORIO DUQUE ESTRADA, RUA DOS BACURAUS, RUA PASTOR ABREU, RUA RODRIGO OSORIO DE ANDRADE, AVE GENERAL CARLOS GUEDES, AVE DOUTOR CRISTIANO GUIMARAES, AVE GENERAL OLIMPIO MOURAO FILHO, AVE DOM PEDRO I, AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA CENTRAL AGULHA AV. SANTA ROSA), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE NOSSA SENHORA DE FATIMA, VDT SARAH KUBITSCHK, RUA DOS CAETES, AVE PARANA, RUA PADRE BELCHIOR, RUA CURITIBA, AVE AUGUSTO DE LIMA, RUA DA BAHIA, RUA DOS TIMBIRAS, RUA PERNAMBUCO, ALA EZEQUIEL DIAS, AVE DOS ANDRADAS, RUA DOS CARIJOS, RUA ESPIRITO SANTO, AVE SANTOS DUMONT, RUA CURITIBA, VDT NANSEN ARAUJO, AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (P. CENTRAL AGULHA R. CON. STA. APOLONIA), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (P.LATERAL AGULHA R. M.FRANC.FLORES), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE DOM PEDRO I, AVE GENERAL OLIMPIO MOURAO FILHO, AVE DOUTOR CRISTIANO GUIMARAES, AVE GENERAL CARLOS GUEDES, RUA OSORIO DUQUE ESTRADA, RUA VICENTE FEOLA, PCA JOAO CANDIDO FELISBERTO (PC)

## Anexo 8: Itinerário da linha 717

### LINHA 717 - ESTAÇÃO PAMPULHA/CAMPO ALEGRE

#### ITINERÁRIO PRINCIPAL

*Praça João Cândido Felisberto (n° 39, ponto final), Rua Vicente Feola, Rua Osório Duque Estrada, Av. General Carlos Guedes, Av. Doutor Cristiano Guimarães, Av. General Olímpio Mourão Filho, Rua Moacyr Fróes, Rua Doutor Américo Gasparini, Av. Dom Pedro I, Rua das Canárias, Rua do Mel, Av. Portugal, Rua Cheik Nagib Assrauy (Estação Pampulha), Av. Portugal, Av. Dom Pedro I, Av. General Olímpio Mourão Filho, Av. Doutor Cristiano Guimarães, Av. General Carlos Guedes, Rua Osório Duque Estrada, Rua Vicente Feola, Praça João Cândido Felisberto (n° 39, ponto final).*

#### ATENDIMENTO AO JÚLIO MARIA

*Praça João Cândido Felisberto (n° 39, ponto final), Rua Vicente Feola, Rua Osório Duque Estrada, Av. General Carlos Guedes, Rua Professor Tristão da Cunha, Rua Frei Hilário, Rua Doutor Miguel Gontijo, Rua dos Trapistas, Rua Dom Carloto Távora, Praça Padre Júlio Maria, Rua Dom Carloto Távora, Rua dos Sacramentinos, Rua Sesostris Leal Paixão, Rua Capitão Leonídio Soares, Av. Doutor Cristiano Guimarães, Av. General Olímpio Mourão Filho, Rua Moacyr Fróes, Rua Doutor Américo Gasparini, Av. Dom Pedro I, Rua das Canárias, Rua do Mel, Av. Portugal, Rua Cheik Nagib Assrauy (Estação Pampulha), Av. Portugal, Av. Dom Pedro I, Av. General Olímpio Mourão Filho, Av. Doutor Cristiano Guimarães, Rua São Félix, Rua dos Sacramentinos, Rua Dom Carloto Távora, Praça Padre Júlio Maria, Rua Dom Carloto Távora, Rua Frei Hilário, Rua Doutor Miguel Gontijo, Rua dos Trapistas, Rua Dom Carloto Távora, Rua Frei Hilário, Rua Professor Tristão da Cunha, Av. General Carlos Guedes, Rua Osório Duque Estrada, Rua Vicente Feola, Praça João Cândido Felisberto (n° 39, ponto final).*

## **Anexo 9: Itinerário da linha 2211B**

### **Itinerário da Linha: 2211B - PLANALTO**

RUA DAS GAIVOTAS (PC), AVE DOUTOR CRISTIANO GUIMARAES, RUA NILO APARECIDA PINTO, RUA NEWTON PEREIRA, RUA PROFESSOR NOE AZEVEDO, RUA OTAVIO NICOLAI, AVE GENERAL OLIMPIO MOURAO FILHO, RUA DESEMBARGADOR CUSTODIO LUSTOSA, RUA GERSON MORETHSON, RUA ROBERTO LUCIO AROEIRA, RUA DOMINICA, RUA DOUTOR MARIO MAGALHAES, RUA JAMAICA, RUA DOUTOR AFONSO NEVES, RUA MINISTRO HERMENEGILDO DE BARROS, RUA MONTESE, AVE DOM PEDRO I, AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA CENTRAL AGULHA AV. SANTA ROSA), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE NOSSA SENHORA DE FATIMA, VDT SARAH KUBITSCHK, RUA DOS CAETES, AVE PARANA, RUA PADRE BELCHIOR, RUA CURITIBA, AVE AUGUSTO DE LIMA, AVE ALVARES CABRAL, AVE AFONSO PENA, RUA CURITIBA, VDT NANSEN ARAUJO, AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (P.CENTRAL AGULHA CON.STA.APOLONIA), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (P.LATERAL AGULHA R.M. FRANC. FLORES), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE DOM PEDRO I, RUA MONTE CASTELO, RUA SAO SEBASTIAO DO PARAISO, RUA MONTESE, RUA MINISTRO HERMENEGILDO DE BARROS, RUA DOUTOR AFONSO NEVES, RUA JAMAICA, RUA DOUTOR MARIO MAGALHAES, RUA DOMINICA, RUA ROBERTO LUCIO AROEIRA, RUA GERSON MORETHSON, RUA DESEMBARGADOR CUSTODIO LUSTOSA, AVE GENERAL OLIMPIO MOURAO FILHO, RUA OTAVIO NICOLAI, RUA PROFESSOR NOE AZEVEDO, RUA NEWTON PEREIRA, RUA NILO APARECIDA PINTO, AVE DOUTOR CRISTIANO GUIMARAES, RUA DAS GAIVOTAS, RUA DAS FRAGATAS, RUA DAS TANGERINAS, RUA ALBATROZ, RUA DAS GAIVOTAS (PC ENTRE RUAS ALBATROZ E FRAGATAS).

## Anexo 10: Itinerário da linha 718

### **LINHA 718 - ESTAÇÃO PAMPULHA/PLANALTO**

#### **ITINERÁRIO PRINCIPAL**

*Rua das Gaivotas (n° 633, ponto final), Av. Doutor Cristiano Guimarães, Rua Nilo Aparecida Pinto, Rua Newton Pereira, Rua Professor Noé Azevedo, Rua Otávio Nicolai, Av. General Olímpio Mourão Filho, Rua Desembargador Custódio Lustosa, Rua Gerson Morethson, Rua Roberto Lúcio Aroeira, Rua Dominica, Rua Doutor Mário Magalhães, Rua Jamaica, Rua Doutor Afonso Neves, Rua Ministro Hermenegildo de Barros, Rua Montese, Rua Dona Queridinha, Rua Monte Castelo, Rua Gumercindo Couto e Silva, Praça Ércia Barbosa Santos, Rua Porto Rico, Av. Portugal, Rua Cheik Nagib Assrauy (Estação Pampulha), Av. Portugal, Rua Porto Rico, Rua São Miguel, Rua Professor Hermínio Guerra, Rua Monte Castelo, Rua Dona Queridinha, Rua Montese, Rua Ministro Hermenegildo de Barros, Rua Doutor Afonso Neves, Rua Jamaica, Rua Doutor Mário Magalhães, Rua Dominica, Rua Roberto Lúcio Aroeira, Rua Gerson Morethson, Rua Desembargador Custódio Lustosa, Av. General Olímpio Mourão Filho, Rua Otávio Nicolai, Rua Professor Noé Azevedo, Rua Newton Pereira, Rua Nilo Aparecida Pinto, Av. Doutor Cristiano Guimarães, Rua das Gaivotas, Rua das Fragatas, Rua das Tangerinas, Rua Albatroz, Rua das Gaivotas (n° 633, ponto final).*

## **Anexo 11: Itinerário da linha 2212**

### **Itinerário da Linha: 2212A - Jardim Atlântico**

RUA TRES MIL QUATROCENTOS E NOVENTA E OITO (PC N.406), RUA Y, RUA COMENDADOR ARTHUR VIANA, RUA PROFESSOR LEOPOLDO MIRANDA, RUA ALDINO CARLOS ROCHA, RUA DOS BOROROS, RUA DOS TUPARIS, RUA DOS JAVAES, RUA DOS MESCARELOS, RUA DOS ASTECAS, AVE DA SINFONIA, RUA HEITOR SOCRATES CARDOSO, RUA OESTE DE MINAS, RUA DOS EXPEDICIONARIOS, RUA HOMERO DE OLIVEIRA, AVE GUARAPARI, RUA DOUTOR JEFFERSON DE OLIVEIRA, PCA PATRULHEIRO IDOLO MARRA, AVE MINISTRO GUILHERMINO DE OLIVEIRA, AVE PORTUGAL, RUA CHEIK NAGIB ASSRAUY, AVE DOM PEDRO I, AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL AGULHA AV. SANTA ROSA), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE NOSSA SENHORA DE FATIMA, VDT SARAH KUBITSCHK, RUA DOS CAETES, AVE DOS ANDRADAS, AVE FRANCISCO SALES, AVE BERNARDO MONTEIRO, AVE PROFESSOR ALFREDO BALENA, AVE CARANDAI, RUA DOS GUAJAJARAS, RUA GOIAS, AVE AUGUSTO DE LIMA, RUA PADRE BELCHIOR, AVE PARANA, RUA DOS CAETES, RUA CURITIBA, VDT NANSEN ARAUJO, AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (P.CENTRAL AGULHA R.CON.STA.APOLONIA), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (P.LATERAL AGULHA R. M. FRANC.FLORES), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), RUA LUIS BENTO, RUA PAULO RIBEIRO BASTOS, AVE PORTUGAL, AVE MINISTRO GUILHERMINO DE OLIVEIRA, PCA PATRULHEIRO IDOLO MARRA, RUA DOUTOR JEFFERSON DE OLIVEIRA, AVE GUARAPARI, RUA HOMERO DE OLIVEIRA, RUA DOS EXPEDICIONARIOS, RUA OESTE DE MINAS, RUA HEITOR SOCRATES CARDOSO, AVE DA SINFONIA, RUA DOS ASTECAS, RUA DOS MESCARELOS, RUA DOS JAVAES, RUA DOS TUPARIS, RUA DOS BOROROS, RUA ALDINO CARLOS ROCHA, RUA PROFESSOR LEOPOLDO MIRANDA, RUA COMENDADOR ARTHUR VIANA, RUA TRES MIL QUATROCENTOS E NOVENTA E OITO (RET.ROTATORIA C/R.VARZEA DA PALMA), RUA TRES MIL QUATROCENTOS E NOVENTA E OITO (PC N.406).

## **Anexo 12: Itinerário da linha 643**

## **LINHA 643 - ESTAÇÃO PAMPULHA/COPACABANA VIA MONTE CARMELO**

**PRINCIPAL**

*Rua Universo, n° 1.016 (Ponto final entre Av. Central e Rua Cônego Trindade),  
Rua Polônia, Rua Wenceslau Braz, Rua Brasil, Rua Universo, Rua Hildebrando Oliveira,  
Rua Adriano Trindade Teixeira (Rua Quatro), Rua Joinville, Rua Saide Haddad Antônio,  
Rua Pioneiros da Paz, Rua dos Expedicionários, Rua Norte de Minas, Rua Professor  
Benevenuto, Rua Edith Araújo, Rua Oeste de Minas, Rua Heitor Sócrates Cardoso,  
Rua Olinda Ferreira Lopes, Av. Guarapari, Praça Doutor Celestino Marra, Av. Portugal,  
Rua Cheik Nagib Assrauy, (Estação Pampulha), Av. Portugal, Praça Doutor Celestino  
Marra, Av. Guarapari, Rua Olinda Ferreira Lopes, Rua Heitor Sócrates Cardoso, Rua Oeste  
de Minas, Rua Edith Araújo, Rua Professor Benevenuto, Rua Norte de Minas, Rua dos  
Expedicionários, Rua Pioneiros da Paz, Rua Saide Haddad Antônio, Rua Joinville, Rua Roma,  
Rua Hildebrando Oliveira, Rua Universo, Rua Brasil, Rua Wenceslau Braz, Rua Polônia,  
Rua Universo, n° 1.016 (Ponto final entre Av. Central e Rua Cônego Trindade).*

### **Anexo 13: Itinerário da linha 645**

## **LINHA 645 - ESTAÇÃO PAMPULHA/SANTA MÔNICA VIA JARDIM ATLÂNTICO**

**PRINCIPAL**

*Rua X, n° 406 (Ponto final), Rua Comendador Arthur Viana, Rua Professor Leopoldo  
Miranda, Rua Aldino Carlos Rocha, Rua dos Bororós, Rua dos Tuparis, Rua dos Javaês,  
Rua dos Mescarelos, Rua dos Astecas, Avenida da Sinfonia, Av. Deputado Anuar Menhem,  
Praça Patrulheiro Ídolo Marra, Av. Ministro Guilhermino Oliveira, Av. Portugal, Rua Cheik  
Nagib Assrauy, (Estação Pampulha), Av. Portugal, Av. Ministro Guilhermino Oliveira, Praça  
Patrulheiro Ídolo Marra, Av. Deputado Anuar Menhem, Praça Chorinho, Av. Doutor Álvaro  
Camargos, Av. Desembargador Felipe Immesi, Rua dos Astecas, Rua dos Mescarelos,  
Rua dos Javaês, Rua dos Tuparis, Rua dos Bororós, Rua Aldino Carlos Rocha, Rua Professor  
Leopoldo Miranda, Rua Comendador Arthur Viana, Rua X, n° 406 (Ponto final).*

## **Anexo 14: Itinerário da linha 2215A**

### **Itinerário da Linha: 2215a – Céu Azul**

RUA ELPIDIO PEREIRA PIRES (PC), RUA PADRE PAULO REGOLIO, RUA HORACIO DOLABELA VAZ, AVE HORACIO TERENA GUIMARAES, RUA JOAO GUALBERTO DOS SANTOS, RUA ANTONIO JOSE DOS SANTOS, PCA ALEXANDRINA MARIA COUTINHO, RUA ANTONIO FERREIRA DE BARROS, AVE PRESIDENTE, RUA JOAO ZACARIAS DE MIRANDA, RUA FRANCISCO BRETAS BHERING, PCA ESTHER DE LIMA NAVES, AVE PORTUGAL, RUA CHEIK NAGIB ASSRAUY, AVE DOM PEDRO I, AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA CENTRAL AGULHA AV. SANTA ROSA), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE NOSSA SENHORA DE FATIMA, VDT SARAH KUBITSCHK, RUA DO ACRE, RUA DOS CAETES, AVE DOS ANDRADAS, AVE FRANCISCO SALES, AVE BERNARDO MONTEIRO, AVE PROFESSOR ALFREDO BALENA, AVE CARANDAI, RUA DOS GUAJAJARAS, RUA GOIAS, AVE AUGUSTO DE LIMA, RUA PADRE BELCHIOR, AVE PARANA, RUA DOS CAETES, RUA CURITIBA, VDT NANSEN ARAUJO, AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (P. CENTRAL AGULHA R. CON. STA. APOLONIA), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (P.LATERAL AGULHA R. M. FRANC.FLORES), AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS (PISTA LATERAL), AVE DOM PEDRO I, RUA LUISBENTO, RUA PAULO RIBEIRO BASTOS, AVE PORTUGAL, PCA ESTHER DE LIMA NAVES, RUA FRANCISCO BRETAS BHERING, RUA JOAO ZACARIAS DE MIRANDA, RUA JOSE JOAQUIM DOS SANTOS, RUA RADIALISTA CARLOS RUBENS, RUA ANTONIO JOSE DOS SANTOS, RUA JOAO GUALBERTO DOS SANTOS, AVE HORACIO TERENA GUIMARAES, RUA HELGA TAVEIRA DE SOUZA, RUA ANA DE ALVARENGA CAMPOS, RUA ELPIDIO PEREIRA PIRES (PC ENTRE RUAS ANA A.C. E P.REGOLIO)

## **Anexo 15: Itinerário da linha 614**

## LINHA 614 - ESTAÇÃO PAMPULHA/CÉU AZUL A

### PRINCIPAL

Rua Elpídio Pereira Pires, nº 56 (Ponto final), Rua Padre Paulo Rególio, Rua Horácio Dolabela Vaz, Av. Horácio Terena Guimarães, Rua João Gualberto dos Santos, Rua Antônio José dos Santos, Praça Alexandrina Maria Coutinho, Rua Antônio Ferreira Barros, Av. Presidente, Rua João Zacarias Miranda, Rua Francisco Bretas Bhering, Av. Portugal, Rua Cheik Nagib Assrauy, (Estação Pampulha), Av. Portugal, Praça Esther Lima Naves, Rua Francisco Bretas Bhering, Rua João Zacarias Miranda, Rua José Joaquim dos Santos, Rua Radialista Carlos Rubens, Rua Antônio José dos Santos, Rua Radialista Ortiz Coelho, Rua Radialista Romeu Lazaroti, Rua João Gualberto dos Santos, Av. Horácio Terena Guimarães, Rua Helga Taveira Souza, Rua Ana Alvarenga Campos, Rua Elpídio Pereira Pires, nº 56 (Ponto final).

\*\*\* O atendimento das partidas da Av. A e partidas da Rua Radialista Orlando Cavalcante será mantido conforme linha 2215A.

## ATENDIMENTO NOTURNO

### LINHA 614 - ESTAÇÃO PAMPULHA/CÉU AZUL A

Estação Pampulha (Ponto final), Av. Portugal, Praça Esther Lima Naves, Rua Francisco Bretas Bhering, Rua João Zacarias Miranda, Rua José Joaquim dos Santos, Rua Radialista Carlos Rubens, Rua Antônio José dos Santos, Rua Radialista Ortiz Coelho, Rua Radialista Romeu Lazaroti, Rua João Gualberto dos Santos, Av. Horácio Terena Guimarães, Rua Helga Taveira Souza, Rua Ana Alvarenga Campos, Rua Elpídio Pereira Pires, Rua Padre Paulo Rególio, Rua Horácio Dolabela Vaz, Av. Horácio Terena Guimarães, Rua João Gualberto dos Santos, Rua Antônio José dos Santos, Praça Alexandrina Maria Coutinho, Rua Antônio Ferreira Barros, Av. Presidente, Rua João Zacarias Miranda, Rua Francisco Bretas Bhering, Praça Esther Lima Naves, Av. Portugal, Rua Cheik Nagib Assrauy, Estação Pampulha (Ponto final)

## Anexo 16: Tecnologia Presente nos Veículos BRT

