

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE ENGENHARIA CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

**Corredores Preferenciais - BRS como mecanismo de
ganho de velocidade operacional no transporte
coletivo: um estudo de caso para Goiânia**

**Janda Cecília Ribeiro Rodrigues
João Pedro de Souza Filho
Nayara Paula Gomes**

GOIÂNIA

2014

Janda Cecília Ribeiro Rodrigues

João Pedro de Souza Filho

Nayara Paula Gomes

**Corredores Preferenciais - BRS como mecanismo de
ganho de velocidade operacional no transporte
coletivo: um estudo de caso para Goiânia**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal
de Goiás para obtenção do título de Engenheiro
Civil.

Orientador: Prof. Dr. Willer Luciano Carvalho

GOIÂNIA

2014

RESUMO

Segundo o Plano Diretor de Goiânia, mobilidade urbana corresponde à facilidade de deslocamento de pessoas e bens na área urbana, utilizando de veículos, vias, serviços de transporte e toda a infraestrutura relacionada (PLANO DIRETOR, 2007). Goiânia, com uma frota de 1.026.547 veículos (DENATRAN, 2013) e mais de 1,3 habitante/veículo (IBGE, 2012), enfrenta graves problemas de trânsito que afetam negativamente a mobilidade de sua população. Em razão disso, estão sendo implantados em Goiânia corredores preferenciais de transporte público, buscando diminuir a interferência dos veículos particulares nos trajetos realizados pelos ônibus, promovendo, assim, aumento da velocidade operacional e, conseqüentemente, redução no tempo das viagens. Tendo como estudo de caso os corredores já implantados na Avenida Universitária e na Avenida T-63, este trabalho identifica os resultados obtidos com o sistema, no que compete à velocidade média dos ônibus e carros, nos horários de pico, e à percepção de usuários dessas vias quanto à efetividade dos corredores.

Palavras-chave: Corredores preferenciais. Transporte público. Mobilidade em Goiânia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1- Fluxograma ilustrando o desenvolvimento do trabalho.....	14
Figura 3.1 - Trecho com Corredor Preferencial na Av. Universitária.....	32
Figura 3.2 - Estruturas viárias da Av. Universitária.....	33
Figura 3.3 - Ponto de ônibus na Av. Universitária.....	33
Figura 3.4 - Corredor Preferencial na Avenida T-63.....	34
Figura 3.5 - Avenida T-63.....	35
Figura 3.6 - Trecho selecionado para o Corredor Universitário.....	39
Figura 3.7 - Trecho selecionado para análise da velocidade no Corredor da T-63	40
Figura 3.8 - Veículo com número de identificação	41
Figura 4.1 - Velocidades dos ônibus medidas na Avenida Universitária no pico da manhã....	45
Figura 4.2 - Velocidades dos ônibus medidas na Avenida Universitária no horário de almoço	45
Figura 4.3 - Velocidades dos ônibus medidas na Avenida Universitária no pico da tarde	46
Figura 4.4 - Velocidades dos carros medidas na Avenida Universitária no pico da manhã	46
Figura 4.5 - Velocidades dos carros medidas na Avenida Universitária no horário de almoço	47
Figura 4.6 - Velocidades dos carros medidas na Avenida Universitária no pico da tarde	47
Figura 4.7 - Velocidades dos ônibus medidas na Avenida T-63 no pico da manhã.....	48
Figura 4.8 - Velocidades dos ônibus medidas na Avenida T-63 no horário do almoço.....	48
Figura 4.9 - Velocidades dos ônibus medidas na Avenida T-63 no pico da tarde	49
Figura 4.10 - Velocidades dos carros medidas na Avenida T-63 no pico da manhã.....	49
Figura 4.11 - Velocidades dos carros medidas na Avenida T-63 no horário do almoço.....	50
Figura 4.12 - Velocidades dos carros medidas na Avenida T-63 no pico da tarde	50
Figura 4.13 - Duração do trajeto – Av. Universitária.....	54

Figura 4.14 - Fluxo dos veículos – Av. Universitária	54
Figura 4.15 - Implantação em outras vias – Av. Universitária.....	55
Figura 4.16 - Pontualidade dos ônibus – Av. Universitária.....	56
Figura 4.17 - Duração do trajeto – Av. T-63	57
Figura 4.18 - Fluxo dos veículos – Av. T-63	58
Figura 4.19 - Implantação em outras vias – Av. T-63.....	59
Figura 4.20 - Pontualidade dos ônibus – Av. T-63.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Faixas típicas de valores dos principais parâmetros técnicos dos modos de transporte público urbano.	21
Tabela 3.1 - Corredores preferenciais a serem implantados em Goiânia.	31
Tabela 3.2 - Linhas que passam no trecho selecionado da Av. Universitária.	39
Tabela 3.3 - Linhas do trecho selecionado da Avenida T-63	40
Tabela 4.1 - Velocidades médias estimadas	51
Tabela 4.2 - Velocidades médias antes e após a implantação - Av. Universitária	52
Tabela 4.3 - Velocidades médias antes e após a implantação - T-63	53

LISTA DE SIGLAS

AMT – Agência Municipal de Trânsito

BRS – *Bus Rapid Service*

BRT – *Bus Rapid Transit*

CDTC – Câmara Deliberativa de Transportes Coletivos

CETSP – Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo

CMTC – Companhia Metropolitana de Transportes Coletivos

FETRANSPOR – Federação das Empresas de Transportes de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro

NTU – Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano

RMG – Região Metropolitana de Goiânia

RMTC – Rede Metropolitana de Transporte Coletivo

Setransp – Sindicato das Empresas de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros

SMT – Secretaria Municipal de Trânsito

VLP – Veículo Leve sobre Pneus

VLT – Veículo Leve sobre Trilhos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	INTRODUÇÃO	9
1.1.	APRESENTAÇÃO	9
1.2.	PROBLEMA	10
1.3.	JUSTIFICATIVA	11
1.4.	HIPÓTESE	12
1.5.	OBJETIVOS	12
1.6.	METODOLOGIA.....	13
CAPÍTULO 2	REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1.	MOBILIDADE URBANA.....	18
2.2.	TRANSPORTE PÚBLICO.....	19
2.2.1.	Transporte público por ônibus	21
2.3.	CORREDORES DE TRANSPORTE PÚBLICO	22
2.3.1.	<i>Bus Rapid Service</i> - BRS	23
2.4.	CASOS DE IMPLANTAÇÃO DE BRS	25
2.4.1.	Rio de Janeiro.....	25
2.4.2.	São Paulo.....	26
2.5.	MÉTODOS PARA OBTENÇÃO DE VELOCIDADE MÉDIA	27
CAPÍTULO 3	ESTUDO DE CASO.....	29
3.1.	CORREDORES DAS AVENIDAS T-63 E UNIVERSITÁRIA DA CIDADE DE GOIÂNIA	29
3.1.1.	Transporte público em Goiânia	29
3.1.2.	Corredores preferenciais em Goiânia	31
3.1.2.1.	Corredor da Avenida Universitária	32
3.1.2.2.	Corredor da Avenida T-63	34

3.2. VELOCIDADE OPERACIONAL	36
3.2.1. Velocidades anteriores à implantação do BRS.....	37
3.2.1.1. Avenida Universitária:	37
3.2.1.2. Avenida T-63:	37
3.2.2. Método utilizado para estimativa de velocidade	37
3.2.3. Trechos em análise	38
3.2.4. Velocidade dos veículos de transporte coletivo	40
3.2.5. Velocidade dos veículos particulares.....	42
3.3. PESQUISA COM OS USUÁRIOS.....	42
CAPÍTULO 4 RESULTADOS.....	44
4.1. VELOCIDADES ESTIMADAS	44
4.2. COMPARAÇÃO ENTRE AS VELOCIDADES ESTIMADAS E AS ANTERIORES À IMPLANTAÇÃO DOS CORREDORES.....	51
4.2.1. Avenida Universitária.....	51
4.2.2. Avenida T-63	53
4.3. PESQUISA COM OS USUÁRIOS.....	53
4.3.1. Avenida Universitária.....	54
4.3.2. Avenida T-63	57
4.3.3. Discussão dos Resultados	60
CAPÍTULO 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
APÊNDICE A - Tabela para velocidade dos veículos de transporte coletivo.....	69
APÊNDICE B - Tabela para velocidade dos veículos particulares.....	70
APÊNDICE C - Formulário para pesquisa de opinião com usuários dos corredores	71

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO

No Brasil, o número de empreendimentos imobiliários é crescente, principalmente se tratando dos empreendimentos residenciais que se beneficiam com o aumento da oferta de crédito e incentivos governamentais. Porém, como já existe um grande índice de urbanização nas regiões centrais das grandes cidades e, conseqüentemente, uma falta de glebas disponíveis para a construção dos empreendimentos nessas áreas, observa-se cada vez mais o crescimento da cidade se deslocando para suas regiões mais periféricas, de forma pouco ordenada, sem uma preocupação com a infraestrutura que deve atender essa população (SILVA, 2010).

Assim, com uma grande parcela dos habitantes dos centros urbanos residindo distante dos seus locais de trabalho, estudo, pontos de lazer ou de compras, aumenta em grande quantidade o número de deslocamentos gerados por essa população, colocando em foco a relevância da mobilidade urbana. Esta que, segundo a Lei 12.587 de 3 de janeiro de 2012, que instituiu as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, é definida pela “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano” (BRASIL, 2012).

Para melhorar a mobilidade nas cidades, se faz necessário repensar a circulação de veículos, priorizando os meios não motorizados e de transporte coletivo - em lugar da histórica predominância dos automóveis - considerando que a maioria das pessoas utiliza estes modos para seus deslocamentos e não o transporte individual (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007). A cidade não deve ser pensada como, se um dia, todos os habitantes fossem possuir um automóvel. Ela deve oferecer condições de deslocamento para os habitantes que os tiverem, mas também, e prioritariamente, para os habitantes que optarem pelo transporte público como forma de realizar seus trajetos.

No que tange aos grandes deslocamentos realizados no espaço urbano, a melhor solução encontrada é a priorização do transporte público. Destinar espaço nas vias para este transporte, investir em corredores exclusivos e preferenciais, reestruturar as atuais linhas de modo a concentrar demandas em terminais de integração para, então, interligá-los através de eixos de transporte de superfície bem equipados, são medidas necessárias e que se mostram eficientes e viáveis em curto prazo (LERNER, 2009).

A implantação dos corredores preferenciais de transporte público é realizada buscando diminuir a interferência dos veículos particulares nos trajetos realizados pelos ônibus, promovendo, assim, aumento da velocidade operacional e, conseqüentemente, redução no tempo das viagens. Além disso, os sistemas denominados Serviço Rápido de Ônibus, normalmente conhecidos pela sua forma em inglês *Bus Rapid Service* - BRS, que englobam toda uma reestruturação desses corredores, também têm objetivo de sinalizar prioridade no sistema viário ao transporte coletivo; racionalizar a operação com a otimização da frota e a redução de viagens; e reduzir o consumo de combustíveis e emissões de poluentes, impactando positivamente na mobilidade da cidade (NTU, 2012).

Diante disso, este trabalho busca verificar os impactos na velocidade operacional dos veículos de transporte público que circulam nas vias urbanas, onde houve a implantação de BRS, bem como a percepção da população que trafega por estes locais, quanto aos resultados do sistema.

1.2. PROBLEMA

Evidenciados os problemas de mobilidade vivenciados nos centros urbanos, com suas vias abarrotadas de veículos, tem-se considerado a priorização do transporte coletivo como solução. Entretanto, se comparado com o deslocamento por veículo particular, o deslocamento realizado por transporte público é menos atrativo, pois este oferece menos conforto, falta de flexibilidade no percurso, impossibilidade de fazer paradas intermediárias

para realizar alguma atividade, e maior duração de viagens, devido à menor velocidade média (FERRAZ e TORRES, 2004).

Por conseguinte, faz-se necessária a melhoria do sistema de transporte público para torná-lo mais atrativo e, assim, promover a migração do usuário do transporte particular para o coletivo. Considerando o aumento da velocidade fator determinante nessa melhoria, o presente trabalho aborda o seguinte problema: a implantação de faixas preferenciais tipo BRS promove aumento da velocidade operacional em sistemas de transporte coletivo por ônibus?

1.3. JUSTIFICATIVA

A questão da mobilidade nas grandes cidades tem se tornado um grande problema e o que vem ocorrendo atualmente são ônibus superlotados, falta de pontualidade, baixa frequência entre viagens, e os usuários cativos que dependem desse modo de transporte para se deslocarem pela cidade ficam reféns dessa situação. O transporte - como uma atividade intermediária que possibilita a realização das demais atividades, como o trabalho, o estudo, o lazer -, tem grande impacto no desenvolvimento social da população, mas em função dos problemas enfrentados por seus usuários, ocorre hoje migração destes para o transporte particular (IPEA, 2010).

Nesse contexto, a implantação de corredores preferenciais em vias de fluxo intenso é uma estratégia que visa melhorar o sistema de transporte coletivo, por meio da redução da interferência dos veículos particulares no tráfego dos ônibus, promovendo o aumento da velocidade e consequente redução da duração das viagens.

Dessa maneira, o trabalho torna-se importante uma vez que a avaliação da eficiência de corredores já implantados servirá de embasamento/referência para futuras implantações, apontando, também, rumos para novas pesquisas nessa área.

Outro fator que o torna de grande relevância é relativo à importância social que o transporte tem, pois a melhoria do sistema de transporte público por meio da criação de

corredores preferenciais ou exclusivos afeta principalmente aos habitantes de menor renda e que, portanto, tem maior necessidade de utilizar esse serviço.

1.4. HIPÓTESE

Para efeito deste estudo, tem-se como hipótese que a adoção de corredores preferenciais para o transporte coletivo promove aumento da velocidade operacional dos ônibus que operam nessas vias.

1.5. OBJETIVOS

Tem-se como objetivo geral a avaliação da efetividade dos corredores preferenciais de transporte coletivo como alternativa para aumento da velocidade operacional dos ônibus.

A partir desse estudo, pretende-se avaliar os resultados da implantação desses corredores, levando em consideração o estudo de caso de Goiânia, em específico os corredores Universitário, no Setor Leste Universitário, e da Avenida T-63, no Setor Bueno, em termos das velocidades médias atingidas nesses trechos e da avaliação feita pelos usuários do sistema BRS e de veículos particulares que utilizam as mesmas vias.

Os objetivos específicos são:

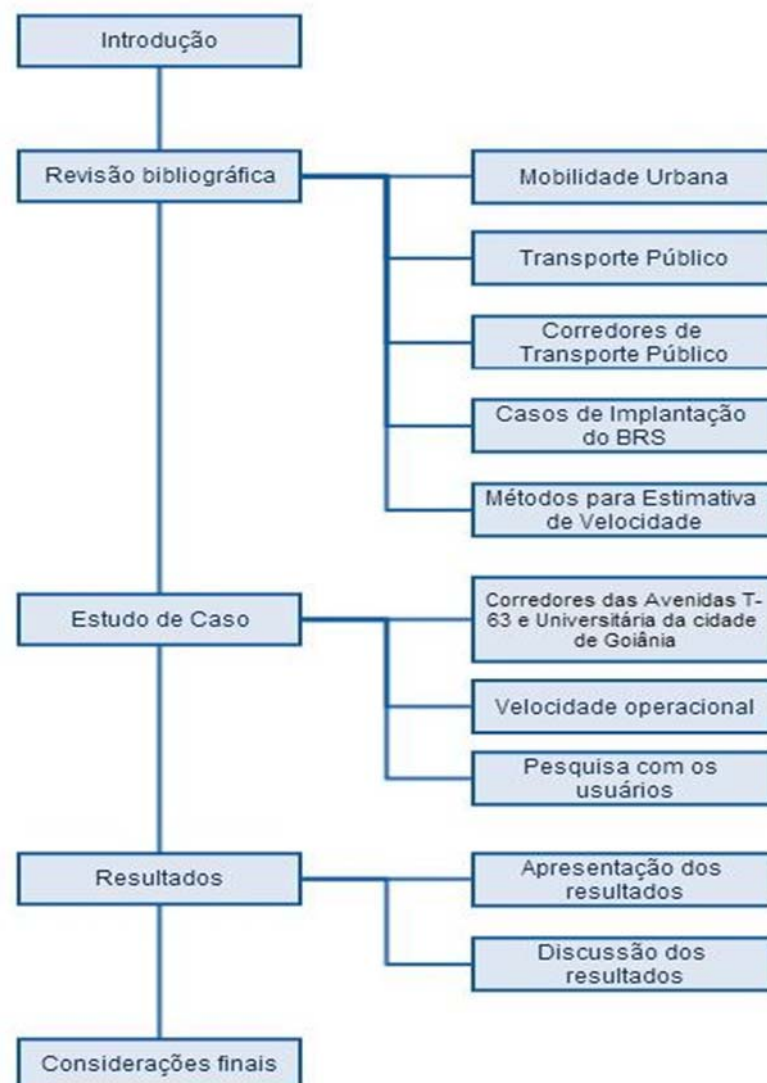
- Definição do sistema BRS;
- Análise de casos de implantação de corredores preferenciais nas principais cidades do Brasil;
- Caracterização do sistema de transporte público da cidade de Goiânia;
- Caracterização dos corredores preferenciais das Avenidas T-63 e Universitária;
- Identificação das velocidades médias, realizadas nos corredores preferenciais, dos veículos de transporte público;

- Identificação das velocidades médias dos veículos particulares realizadas nos mesmos corredores;
- Obtenção dos dados relativos às velocidades dos ônibus e veículos particulares registradas anteriormente à implantação dos corredores preferenciais;
- Comparação das velocidades medidas atualmente com as de período anterior a implantação dos corredores;
- Pesquisa entre usuários do transporte público e condutores de veículos particulares, cujos trajetos passam pelos corredores em análise, a fim de verificar sua percepção acerca da efetividade do projeto.

1.6. METODOLOGIA

A Figura 1.1, a seguir, exhibe o fluxograma com as etapas desenvolvidas para a elaboração deste trabalho.

Figura 1.1- Fluxograma ilustrando o desenvolvimento do trabalho.



Iniciou-se com a revisão de literatura acerca da **Mobilidade Urbana**, discutindo sobre o seu significado e a sua relevância no contexto, principalmente, dos grandes centros urbanos. Em seguida, foi abordado o tema **Transporte Público**, em que foram relacionados os principais modos de transporte público utilizados atualmente em todo o mundo, com ênfase na caracterização do modo de transporte por ônibus.

As duas próximas seções que compõem a revisão de literatura do trabalho são **Corredores de transporte público** e **Casos de implantação de BRS**. Na abordagem sobre

corredores de transporte público foi realizada a distinção entre corredores exclusivos e preferenciais, dando maior ênfase neste último, ao realizar a caracterização do BRS. Em seguida foram relatados alguns casos de cidades brasileiras em que foram implantados corredores preferenciais, tendo como foco a exposição do ganho de velocidade operacional dos veículos que utilizam as vias em que a segregação de tráfego foi implementada. Foram explicitadas, para tanto, as características dos corredores de cada uma das cidades escolhidas, bem como suas condições de implantação e de funcionamento. Esse estudo foi realizado buscando-se dados e informações disponíveis em sites e publicações técnicas.

Finalmente, no último item discutido na revisão - **Métodos para obtenção de velocidade média** -, foram relacionados os principais métodos utilizados em trabalhos técnicos e científicos para a estimativa de velocidades médias, buscando evidenciar as características de cada um deles, os materiais utilizados e o grau de confiabilidade.

Concluída a revisão de literatura, iniciou-se o Estudo de Caso com a seção **Corredores das Avenidas T-63 e Universitária da cidade de Goiânia**, onde foi realizada, primeiramente, a caracterização da cidade de Goiânia. Em seguida, caracterizou-se o seu sistema de transporte público, sistema que é gerenciado pela Rede Metropolitana de Transporte Coletivo - RMTC, formada pelos principais agentes públicos e privados que respondem pela prestação do serviço (RMTC, 2013). Na caracterização foram destacados os principais fatores que traduzem a realidade do transporte coletivo de Goiânia atualmente. Para essa etapa do trabalho, as informações pertinentes foram buscadas junto à RMTC, além de artigos técnicos e científicos.

A atividade seguinte, realizada, trata-se de uma explanação sobre a implantação de corredores preferenciais na cidade de Goiânia, evidenciando o caso dos corredores das Avenidas Universitária, no setor Leste Universitário, e T-63, no setor Bueno, - já implantados e em funcionamento - por serem foco do presente estudo.

Após a caracterização dos corredores, na seção **Velocidade operacional**, é descrito detalhadamente todo o processo realizado para comparação entre as velocidades atingidas em períodos anterior e posterior à implementação das faixas preferenciais.

O primeiro tópico da seção é relativo à obtenção das velocidades médias de ônibus e veículos particulares, registradas nos corredores, referentes a um período anterior ao de sua implantação. Esses dados foram levantados junto à Rede Metropolitana de Transportes Coletivos - RMTC e à Companhia Metropolitana de Transportes Coletivos - CMTC.

Em seguida, foram definidos o método utilizado para as estimativas de velocidades e os trechos em que as velocidades atuais seriam aferidas. O método a ser utilizado foi selecionado dentre os listados na revisão de literatura, sendo o escolhido, o método baseado na avaliação tempo/distância devido a sua facilidade de execução. Para a definição dos trechos em análise, buscou-se os trechos com a maior quantidade de linhas de transporte público com trajetos em comum, com a maior extensão possível. A partir dessa informação, definiu-se os pontos de parada iniciais e finais dos trechos selecionados para ambos os corredores.

Na sequência, foram estimadas as velocidades médias dos ônibus e veículos particulares que utilizam as vias em análise. Para a estimativa, foram aferidos os tempos gastos para percorrer os corredores, e as velocidades foram calculadas dividindo-se as distâncias percorridas pelos tempos despendidos. A coleta dos dados, necessários para as estimativas, foi feita no período de 2 semanas, nas terças, quartas e quintas-feiras, em intervalos de tempo correspondentes aos horários de pico - 6h30min a 8h30min, 12 a 13h30min, e 17h a 19h.

Após os levantamentos de velocidade, foi elaborado um formulário para realização de pesquisa de opinião com os usuários das vias em questão, acerca da percepção de melhoria de velocidade ou não. Foi realizada uma pesquisa não probabilística, nas Avenidas T-63 e Universitária, tendo sido solicitada a participação de pessoas que estavam em pontos de ônibus, ou em estabelecimentos comerciais. A pesquisa se encontra devidamente descrita na seção **Pesquisa com os usuários**.

As etapas seguintes se compõem de tratamento e análise dos dados obtidos. No tratamento foram calculadas as velocidades médias e gerados gráficos e tabelas que possibilitaram a etapa de análise dos dados. Assim, foi possível comparar as velocidades

atuais com as anteriores à implantação, verificando os impactos gerados pelos corredores quanto às velocidades.

Com os dados da pesquisa de opinião tabulados e analisados, além dos dados dos levantamentos de velocidades, buscou-se concluir sobre a efetividade dos corredores implantados em Goiânia. Foi verificado se realmente houve um ganho representativo de velocidade operacional média dos ônibus, e se o projeto implantado tem aceitação dos usuários afetados.

Finalmente, a partir dos resultados encontrados para a situação de Goiânia, foi verificado de forma geral, se o BRS promove aumento da velocidade operacional em sistema de transporte coletivo por ônibus. Então, o trabalho foi concluído com recomendações para trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2

REVISÃO DA LITERATURA

2.1. MOBILIDADE URBANA

A mobilidade urbana foi definida pelo Ministério das Cidades (2006) como sendo “um atributo das cidades, caracterizado pela facilidade com que pessoas e bens circulam no espaço urbano”. Ainda, segundo a Lei 12.587 de 3 de janeiro de 2012, que instituiu as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, a mobilidade urbana é considerada a “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano” (BRASIL, 2012).

Entre os vários temas relevantes na gestão urbana, o da mobilidade deve receber certo destaque. Primeiro, por ser um fator imprescindível para a execução de todas as atividades do ser humano; segundo, por ser um elemento determinante para o desenvolvimento econômico da cidade e para a qualidade de vida de seus habitantes; e, terceiro, pelo seu papel decisivo na inclusão social e na equidade na apropriação da cidade e de seus serviços urbanos (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007).

A mobilidade urbana envolve a qualificação dos meios e sistemas de transporte urbanos em diferentes aspectos. Em relação à preocupação social, um sistema de transportes eficiente deve incluir diversas modalidades de transporte coletivo e preços atrativos, considerando a disposição espacial particular de cada cidade e a situação financeira de sua população, o que ajuda a garantir mobilidade mesmo aos habitantes de menor renda e mais necessidade do serviço. No aspecto econômico, ele aumenta a possibilidade da oferta direta e indireta de empregos e trocas comerciais e, além disso, proporciona a melhor qualidade do meio ambiente, auxiliando na redução da poluição e dos congestionamentos. Sob a ótica política, é necessário estar atento à dimensão de seus efeitos sobre o processo de formação de preços da terra urbana no mercado imobiliário da cidade ou região (LIMA e BUENO, 2011).

Assim, percebe-se que planejar o espaço urbano e seu sistema de transportes, por mais complexo que seja, pode ser uma das melhores maneiras de garantir o desenvolvimento de áreas urbanas em níveis aceitáveis de sustentabilidade e melhor qualidade de vida aos seus habitantes.

2.2. TRANSPORTE PÚBLICO

Segundo Kawamoto (1994), o homem sente necessidades e desejos, tanto biológicos quanto psicológicos. Na busca de satisfazê-los, ele procura objetivos, e os caminhos para esses objetivos são, muitas vezes, organizados em partes secundárias, como trabalho, estudo, compras, lazer, etc. Por via de regra essas atividades não são desenvolvidas no mesmo local, tornando a locomoção necessária. Nesse contexto, o transporte é considerado uma atividade intermediária, que fornece suporte aos objetivos das pessoas. Dessa forma pode-se perceber a importância de um transporte que possibilite a sociedade a realizar seus objetivos.

O transporte coletivo é um serviço essencial nas cidades, segundo Ferraz (1998), ele desenvolve papel social e econômico de grande importância, pois democratiza a mobilidade, na medida em que facilita a locomoção das pessoas que não possuem automóvel ou não podem dirigir; constitui um modo de transporte imprescindível para reduzir congestionamentos, os níveis de poluição e o uso indiscriminado de energia automotiva; e minimiza a necessidade de construção de vias e estacionamentos. Um sistema de transporte coletivo planejado, otimiza o uso dos recursos públicos, possibilita investimentos em setores de maior relevância social e ocupação mais racional e humana do solo urbano.

Neste tipo de transporte, não existe flexibilidade de uso, pois os itinerários e os horários são fixos, e as viagens não são de porta a porta, havendo necessidade de completá-las com percursos a pé ou utilizando outros modos. São os modos mais comuns de transporte público urbano: ônibus, metrô, pré-metrô, bonde e trem suburbano (FERRAZ e TORRES, 2004).

De acordo com o professor GarroneReck (2013), o transporte público de passageiros é um tipo de transporte acessível a toda a população contra pagamento de uma tarifa, ou gratuitamente em certos casos, estando seus serviços submetidos à obrigação de:

- Explorar permanentemente uma rede de transportes determinada;
- Transportar todos os passageiros segundo um horário fixado;
- Cobrar tarifas definidas pelo poder público;
- Informar previamente aos usuários o valor dos serviços;
- Executar um transporte social em alguns casos, a favor de determinados grupos sociais ou para atender certas regiões.

Estas obrigações legais ou regulamentares impostas pelo Poder Público definem e caracterizam os serviços públicos de transporte de passageiros que são representados:

- Pelo transporte coletivo de grande capacidade (metrô, trem suburbano, veículo leve sobre trilhos - VLT, bonde ou pré-metrô);
- Pelo transporte coletivo de menor capacidade (trólebus, ônibus, micro-ônibus);
- Pelo transporte individual (táxi).

No Brasil observa-se alguns outros modos de transporte público além do ônibus, como metrô, VLT, trem suburbano e bonde.

Os metrôs são trens urbanos, que operam em vias específicas totalmente isoladas, que possibilitam maiores velocidades e maior capacidade de transporte. São movidos a energia elétrica, com alto nível de automação.

Um modo de transporte de grande capacidade, que possibilita maior interação com o meio urbano são os VLTs, ou pré-metrô, que são veículos modernos que normalmente operam em comboio e possuem operação automatizada. Apesar de operar sobre trilhos, podem haver cruzamentos em nível com as vias comuns, que são semaforizados.

O modo de transporte denominado trem suburbano, ou metropolitano, refere-se ao transporte em trens comuns utilizando os mesmos leitos do transporte ferroviário interurbano. A fonte de energia para locomoção é elétrica ou diesel.

Apesar de passar a ideia de transporte ultrapassado o bonde ainda opera em alguns locais, como no bairro Santa Teresa, no Rio de Janeiro. Eles operam sobre trilhos e utilizam eletricidade como fonte de energia.

A Tabela 2.1, na sequência, mostra as faixas de valores típicos dos principais parâmetros técnicos para cada modo de transporte público urbano.

Tabela 2.1 - Faixas típicas de valores dos principais parâmetros técnicos dos modos de transporte público urbano.

Parâmetro	Ônibus	Bonde	VLT	Metrô	Trem suburbano
Largura (m)	2,4 – 2,6	2,4 – 2,6	2,4 – 2,8	2,5 – 3,2	2,5 – 3,2
Comprimento da unidade (m)	6,5 - 24	14 - 23	14 - 30	15 - 23	20 - 26
Lotação (pass/unidade)	20 - 240	70 - 250	100 - 250	150 - 250	150 - 250
Unidades em comboio	1 - 4 Independentes	1 - 3 Engatadas	1 - 4 Engatadas	4 - 10 Engatadas	4 - 10 Engatadas
Velocidade (km/h)	10 - 40	10 - 20	20 - 40	25 - 60	40 - 70
Capacidade de transporte (mil pass/h)	5 - 15	5 - 15	10 - 25	25 - 60	20 - 50
Distância entre paradas (m)	200 - 400	200 - 400	400 - 800	700 - 2000	1500 - 4000

Fonte: Ferraz, 2004

2.2.1. Transporte público por ônibus

Devido sua flexibilidade, custo de aquisição e de investimentos para sua operação, mesmo com baixa capacidade se comparados com outros tipos de transporte, o ônibus é atualmente o principal modo de transporte público coletivo na maioria das cidades brasileiras,

além de ser um importante complemento para os modos de alta capacidade que operam nas maiores cidades do país (SANTOS, 2005).

Nesse modo de transporte, o consumo de espaço da via por passageiro transportado é de 10 a 25 vezes menor se comparado ao transporte por carro, o que depende do tamanho e da lotação dos coletivos, do cômputo ou não do espaço ocupado pelos carros para estacionar e do tempo que estes permanecem estacionados, etc (FERRAZ e TORRES, 2004).

2.3. CORREDORES DE TRANSPORTE PÚBLICO

A priorização do transporte coletivo é vista como uma estratégia eficaz para resolver os problemas da mobilidade urbana, melhorar a qualidade de vida dos habitantes das cidades e aumentar a eficiência da economia urbana. Para isso, é necessário separar sua circulação da circulação do tráfego de veículos particulares, oferecendo ao transporte público as relações de desempenho e investimentos adequados (RIBEIRO, 2009).

Assim, a implantação de corredores preferenciais ou exclusivos para a circulação dos veículos de transporte coletivo pode surgir como uma das melhores alternativas devido ao aumento da velocidade dos veículos e consequentemente redução das emissões, maior eficiência e menor ociosidade do sistema de transporte, permitindo a retirada das linhas de ônibus das faixas de tráfego comuns, tendendo a reduzir o uso de automóveis e a aumentar a velocidade média do tráfego remanescente (NTU, 2009).

Os corredores exclusivos são os que recebem restritamente a circulação dos veículos do transporte coletivo, sem sofrer nenhum tipo de interferência do tráfego comum dos veículos particulares. Esse tipo de corredor geralmente é posicionado na faixa da esquerda da via, com ou sem segregação física das demais faixas.

Os corredores preferenciais são aqueles destinados à circulação dos veículos do transporte público, mas que permitem, sob determinadas condições, a interferência do tráfego dos veículos particulares. Este tipo de corredor é geralmente implantado junto ao meio-fio, na

faixa da direita da via, e permite ao usuário do veículo particular acessar essa faixa quando houver necessidade de fazer a conversão imediata à direita ou ter acesso aos lotes lindeiros à via.

Apesar do benefício que proporciona ao transporte público, a priorização do movimento de ônibus no sistema viário ainda experimenta oposição de alguns usuários. Dentre os motivos, estão a redução do número de faixas destinado ao tráfego geral de veículos particulares, os problemas da conversão à direita ou à esquerda, as restrições temporais do uso da faixa para carga e descarga, a maior dificuldade nas entradas e saídas das garagens, e o prejuízo para o comércio com a proibição de estacionamento (FERRAZ e TORRES, 2004).

2.3.1. *Bus Rapid Service* - BRS

O conceito de BRS - sigla inglesa para designar o serviço rápido de ônibus - inclui, além da implantação de faixas preferenciais para os veículos do transporte público, a otimização da oferta do serviço (através da redução da frota de ônibus no corredor e aumento da sua ocupação), o escalonamento dos pontos de parada, além do controle do acesso dos veículos particulares feito por câmeras e/ou sensores (REVISTA ÔNIBUS, 2011).

De acordo com a Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos - NTU (2013), o sistema BRS tem como objetivos:

- Garantir prioridade no sistema viário ao transporte coletivo;
- Aumentar a velocidade operacional dos ônibus;
- Diminuir o tempo do passageiro dentro do veículo;
- Impactar positivamente nos deslocamentos individuais;
- Permitir maior fluidez na circulação viária para os ônibus;
- Disponibilizar informação aos usuários, monitoramento e reeducação;
- Racionalizar a operação com a otimização da frota;
- Aumentar a produtividade do transporte público sobre pneus;
- Reduzir os custos do transporte público e, conseqüentemente,

- Contribuir para a modicidade tarifária;
- Facilitar a integração com os outros modos de transporte; e
- Compartilhar os espaços da cidade de forma justa e racional.

Dentre as principais vantagens desse sistema estão a capacidade de implantação em curto prazo, proporcionando atendimento imediato às expectativas da população usuária do transporte público por ônibus, sem a necessidade de realizar desapropriações, e tendo baixo custo.

Outras vantagens que se pode destacar são: o sistema pode utilizar os ônibus já em operação na cidade; tem fácil associação do projeto com a área urbana do entorno, proporcionando sua revitalização; gera redução do consumo de combustíveis (até 30%), da emissão de poluentes (até 40%), e do tempo das viagens (até 40%), impactando positivamente na mobilidade urbana (NTU, 2013).

Ainda segundo NTU (2013), os elementos principais de uma faixa preferencial para ônibus urbano são:

- Faixa contínua de sinalização horizontal: delimita o espaço viário em que há a prioridade do transporte público;
- Faixa não contínua de sinalização horizontal: sinaliza a área da faixa preferencial que os veículos particulares podem utilizar para realizar conversões à direita;
- Ondulação transversal (tachão): separador físico entre o tráfego dos veículos particulares e o dos veículos de transporte público, funciona com um inibidor da invasão da faixa preferencial;
- Placa de sinalização vertical: indica a prioridade do transporte público;
- Radar eletrônico (pardal): equipamento eletrônico de fiscalização e autuação através de detecção da presença e utilização do espaço da faixa preferencial por outros veículos que não sejam os ônibus;
- Recuo (baia) da parada de ônibus: modificação da via e do mobiliário urbano para que as operações de embarque e desembarque de passageiros dos ônibus

possam ocorrer sem interferir no fluxo de veículos que utilizam a faixa exclusiva.

Além dos elementos citados anteriormente, outros cinco são considerados na implementação do sistema BRS, sendo: adequação das calçadas; melhoria da infraestrutura dos pontos de embarque e desembarque, com a disponibilização de informações; implantação de ciclovia (no canteiro central, nas calçadas laterais, ou na própria pista de rolamento); utilização de câmeras de monitoramento, para identificar os veículos particulares que trafegam nas faixas preferenciais indevidamente; e reprogramação semafórica, visando a otimização do sistema.

2.4. CASOS DE IMPLANTAÇÃO DE BRS

De acordo com o portal BRT Data (2013), em novembro de 2013 foram registrados 4.489 km dos diferentes tipos de corredores que priorizam o transporte público, distribuídos em 168 cidades diferentes do globo e transportando mais de 30,8 milhões de passageiros por dia. O portal ainda exhibe, para o Brasil, a quantidade de 669 km de corredores implantados em 31 diferentes cidades, transportando cerca de 10 milhões de passageiros por dia.

Entre os principais casos de BRS implantados com sucesso no Brasil, pode-se citar o sistema implantado no Rio de Janeiro e em São Paulo.

2.4.1. Rio de Janeiro

No Rio de Janeiro, o BRS já foi implantado em oito importantes vias da cidade (de 21 planejadas para receber o sistema). Nessas vias, duas das quatro faixas são exclusivas para a circulação dos ônibus, permitindo que realizem ultrapassagens sem necessidade de utilizar as faixas de tráfego compartilhado. Seus pontos de parada receberam placas e adesivos de sinalização indicando a linha do BRS a qual atendem, além de um mapa indicando a localização dos demais pontos da linha (BRS RIO, 2013).

Uma particularidade observada no caso do BRS do Rio de Janeiro, é que a circulação de veículos de transporte individual nas faixas preferenciais é permitida em horários preestabelecidos. O processo de implantação envolveu a colocação de novas placas de sinalização orientando os condutores quanto às possibilidades de conversões existentes; a reestruturação dos pontos de embarque e desembarque, tanto fisicamente quanto operacionalmente; definição de grupos de linhas e reorganização do atendimento dos usuários pelos grupos, a partir da alternância dos pontos de parada; e a delimitação das duas faixas da direita para o transporte coletivo.

Os resultados obtidos com a implantação do BRS no Rio de Janeiro foram imediatos. O serviço, que foi inaugurado em 19 de fevereiro de 2011, gerou redução de 50% no tempo de duração das viagens e redução em 20% da frota operacional nessas vias (NTU, 2013).

De acordo com pesquisa feita pela Federação das Empresas de Transporte de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro - FETRANSPOR (2013), em maio de 2011 a aprovação dos usuários em relação ao BRS registrou o percentual de 41%, que consideravam o sistema como ótimo ou bom. No mês de junho de 2012, com a ampliação do sistema, a porcentagem de usuários que avaliaram o BRS como ótimo ou bom atingiu 63%.

2.4.2. São Paulo

Segundo a Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo - CETSP (2013), na cidade, foram implantados 93 km de corredores preferenciais até o ano de 2012. Até outubro de 2013, o número ultrapassou 240 km de corredores preferenciais de ônibus, e a meta da empresa era chegar à quantidade de 300 km até o final de 2013.

São Paulo possui dois tipos de vias exclusivas para ônibus, sendo diferenciados pela terminologia corredores exclusivos ou faixas exclusivas. Os chamados corredores exclusivos são destinados à circulação preferencial dos coletivos em período integral, possuem paradas maiores e são instalados na faixa da esquerda, com sinalização vertical e horizontal específicas. O corredor é compartilhado com táxis em qualquer dia e horário (desde que o veículo esteja com passageiro) e com viaturas policiais, ambulâncias, bombeiros, viaturas de

manutenção e fiscalização do sistema de transporte. Os veículos de passeio podem circular pelo corredor em horários preestabelecidos, sendo geralmente no período noturno.

As faixas exclusivas, por sua vez, ficam à direita das vias e o período de ativação varia de acordo com cada local e é regulamentado com placas instaladas ao longo de cada trecho.

Um estudo feito pela companhia mostra que a média da velocidade operacional dos ônibus nos horários de pico (início da manhã e final da tarde) nessas vias, que era de 13,8 km/h, registra, após a implantação dos corredores, o valor de 20,4 km/h. A CETSP ainda informa que com o novo sistema, gerou-se economia de 8,8% em gastos com óleo diesel.

De acordo com a NTU (2013), pesquisa realizada pelo Instituto Datafolha em setembro de 2013 mostrou que 88% dos paulistanos são favoráveis à implantação do BRS. Entre os usuários do transporte coletivo, o número de aprovação chegou a 92%. A pesquisa ainda mostra que 75% dos paulistanos utilizam o ônibus nos seus deslocamentos diários, e que 55% dos entrevistados perceberam a melhora no trânsito após a implantação do sistema.

2.5. MÉTODOS PARA OBTENÇÃO DE VELOCIDADE MÉDIA

A necessidade de determinar a velocidade com que se deslocam os veículos surge da parte operacional tanto do engenheiro de tráfego como da fiscalização de trânsito. A fiscalização precisa acompanhar a velocidade de deslocamento dos veículos, como forma de determinar se seus condutores respeitam ou não os limites estabelecidos nas vias, enquanto a engenharia de tráfego precisa dos dados de velocidade para projetos e avaliação de soluções para os problemas de trânsito.

Existem várias técnicas para a avaliação da velocidade dos veículos, surgidas e aperfeiçoadas ao longo de muitos anos. Cada uma delas tem características positivas e negativas, custos e limitações próprias e, além disso, aplicações específicas. Essas técnicas

podem ser agrupadas de acordo com o método empregado na determinação da velocidade. Os três principais métodos existentes, de acordo com a Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo - CETSP (1982), são:

- Baseado no velocímetro: utiliza este instrumento, que estabelece uma relação entre a velocidade angular de uma das rodas do veículo e a sua velocidade linear. Os equipamentos usados são mecânicos. Esse método traz como vantagem a possibilidade de registrar a velocidade ao longo da via em um tacógrafo (dispositivo que registra as velocidades em um gráfico numa espécie de cartão), quando se possui o equipamento.
- Baseado em fotografias: utiliza o registro fotográfico de cenas subsequentes, separadas por um período de tempo conhecido, para estabelecer a relação entre a distância percorrida e o tempo do percurso. O método traz como desvantagem a dependência dos equipamentos de fotografia e o tempo considerável que é gasto na computação dos dados fotográficos, sua vantagem seria a necessidade de apenas um pesquisador para a operação do equipamento.
- Baseado na avaliação tempo/distância: usa, basicamente, a medida do tempo gasto para percorrer uma distância conhecida. Em alguns casos, depende-se da atuação de operador humano, mas é um método simples, de fácil execução e que não necessita de equipamentos especializados.

CAPÍTULO 3

ESTUDO DE CASO

3.1. CORREDORES DAS AVENIDAS T-63 E UNIVERSITÁRIA DA CIDADE DE GOIÂNIA

A cidade de Goiânia, localizada a 209 km de Brasília, é uma cidade planejada e construída para ser a capital política e administrativa do estado de Goiás, com área aproximada de 740 km² e população superior a 1,3 milhão de habitantes. Com 256,8 km² de área urbana, Goiânia é a sexta maior cidade do Brasil em tamanho e a Região Metropolitana de Goiânia é a décima região metropolitana mais populosa do país, com mais de 2,2 milhões de habitantes (PREFEITURA DE GOIÂNIA, 2014).

A fim de proporcionar a mobilidade de tamanha população, faz-se necessário um sistema de transporte público que integre as diferentes regiões da cidade. Visto que o transporte público coletivo por ônibus é um modo que - diferente de outros modos de transporte de massa como trens e metrô - possui implantação facilitada e é mais flexível, podendo ter seu itinerário/trajeto alterado sem dificuldades, além de ter seu custo de implantação mais baixo, foi o modo adotado como solução para promover os deslocamentos da população de Goiânia.

3.1.1. Transporte público em Goiânia

O serviço de transporte público coletivo de passageiros da região metropolitana de Goiânia, que engloba a capital e os municípios do entorno, está organizado em uma rede de serviços denominada Rede Metropolitana de Transportes Coletivos – RMTC, constituída das concessionárias que operam as linhas, e empresas e órgãos públicos responsáveis pela fiscalização e organização do transporte.

A RMTC representa a atuação sistêmica dos agentes responsáveis pela prestação do serviço, com tratamento unificado das questões relacionadas aos deslocamentos da população pelos meios de transporte coletivo, quer seja na sua dimensão físico-espacial (vias, terminais, corredores); logística (linhas, trajetos, horários, meios e forma de integração); de modelo de operação e de acesso dos passageiros ao serviço (tarifas, forma de pagamento, forma de controle), assegurando a mobilidade, a acessibilidade e a universalidade dos usuários do serviço.

A RMTC opera 270 linhas convencionais de ônibus, além de 10 linhas do serviço complementar diferenciado denominado *Citybus* e o Eixo Anhanguera (serviço de *Bus Rapid Transit* – BRT, em português denominado Veículo Leve sobre Pneus - VLP, operado pela Metrobus, uma das concessionárias da RMTC), com um modelo de integração físico-tarifária entre elas, estruturada por meio de 19 terminais de integração e de pontos de conexão eletrônica, que distam, de acordo com seu site, de 1.000 m de qualquer residência (RMTC, 2014).

Na estrutura da RMTC estão dispostos os principais agentes públicos e privados que respondem pelos serviços, como a Câmara Deliberativa de Transportes Coletivos da Região Metropolitana de Goiânia (CDTC-RMG) - órgão que constitui o Poder Concedente. A CDTC é composta por representantes do Estado de Goiás, da Capital do Estado e dos municípios que compõem a RMG, e é responsável pela formulação das políticas públicas do setor.

Outro órgão que constitui a RMTC é a Companhia Metropolitana de Transportes Coletivos (CMTC) - empresa pública que ostenta o papel institucional de braço executivo da CDTC-RMG e exerce a missão de entidade gestora pública da RMTC. Cabe à CMTC, dentre outras atribuições, o gerenciamento, o controle e a fiscalização tanto da operação como da infraestrutura do serviço público prestado.

Embora seja referência nacional, o transporte coletivo em Goiânia vem sendo prejudicado na concorrência com os veículos particulares por espaço nas vias públicas. Em função dessa disputa torna-se inviável o cumprimento de horários e a qualidade do serviço

fica comprometida. Para se solucionar esse problema e buscar a melhoria do transporte urbano, tem-se investido na priorização do transporte público.

3.1.2. Corredores preferenciais em Goiânia

A prioridade do transporte público por ônibus em Goiânia está sendo promovida por meio da elaboração de projetos para implantação de corredores preferenciais de ônibus. Atualmente, dois corredores estão em funcionamento - o da Avenida Universitária e o da Avenida T-63 -, e ainda, outros cinco corredores (T-7, T-9, Avenida 85, Avenida 24 de Outubro e Avenida Independência) já estão com o projeto básico de tráfego concluído (NTU, 2013).

Segundo o site oficial da Prefeitura de Goiânia (2014), a administração municipal investirá mais de R\$145 milhões nas obras de implantação e manutenção de vias prioritárias para o transporte coletivo nas avenidas T-7, T-9, 85, 24 de Outubro, e Independência. Com esses corredores preferenciais, Goiânia terá 40,5 km destinados à circulação dos ônibus, que vão promover a integração de 60 linhas, beneficiando mais de 500 mil usuários do transporte coletivo por dia, conforme detalhado na Tabela 3.1, abaixo.

Tabela 3.1 - Corredores preferenciais a serem implantados em Goiânia.

Avenida	Extensão	Linhas	Beneficiados
T-7	10,4 km	8	103.391
T-9	13,1 km	10	81.365
85	7,2 km	15	174.118
24 de Outubro	3,4 km	16	102.988
Independência	6,7 km	11	59.691
TOTAL	40,5 km	60	521.553

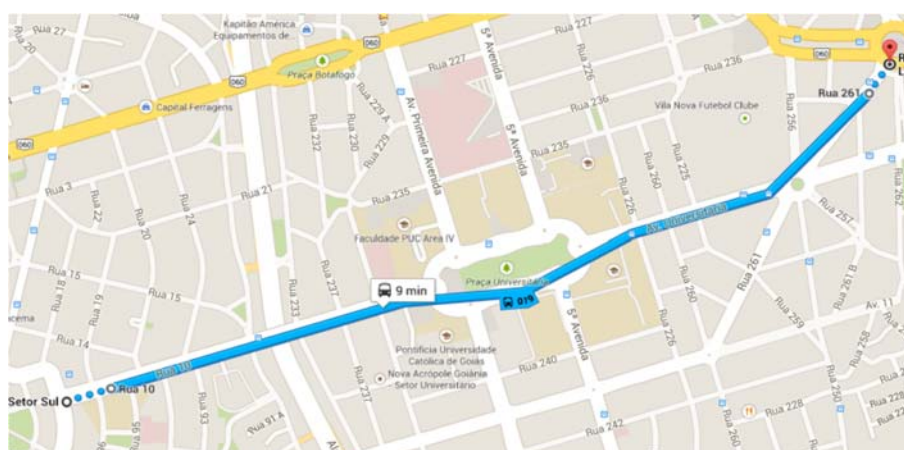
Fonte: PREFEITURA DE GOIÂNIA, 2014.

O objetivo é que os corredores preferenciais sejam interligados e, assim que estiverem todos prontos, permitam que a circulação dos ônibus tenha cada vez mais eficiência e agilidade.

3.1.2.1. Corredor da Avenida Universitária

No mês de julho de 2012, houve a implantação de um corredor preferencial para ônibus, nos moldes do BRS, o Corredor Universitário, que compreende uma distância de 2,5km ligando a Praça Cívica à Praça da Bíblia (Figura 3.1). O corredor atende 12 linhas que procedem das regiões do Centro e expandem para as regiões Noroeste, Leste, Sul e Sudeste; e apresenta uma demanda diária de 50 mil passageiros (NTU, 2013).

Figura 3.1 - Trecho com Corredor Preferencial na Av. Universitária



Fonte: google.maps.com (2014)

De acordo com NTU (2013), o processo de implantação levou 10 meses e envolveu a pintura da faixa, adequação de calçadas e instalação de câmeras de fiscalização. As alterações realizadas nas estruturas viárias da Avenida Universitária compreendem duas pistas, separadas por ilha com ciclovias e quiosques comerciais (Figura 3.2). Cada uma das pistas tem duas faixas destinadas ao tráfego geral e uma preferencial para veículos do transporte coletivo. Todas as faixas receberam nova pavimentação e sinalização.

Figura 3.2 - Estruturas viárias da Av. Universitária.



Fonte: RMTc, 2014.

Foram construídos novos pontos de embarque e desembarque, com tabela de frequência, itinerários das linhas, mapa do corredor e identificação (Figura 3.3). A faixa próxima aos pontos de embarque e desembarque teve o asfalto substituído por pavimento de concreto. Alguns semáforos tiveram fases eliminadas e todos receberam reprogramação, para culminar na otimização semafórica. Retornos e canteiros foram fechados para que maior fluidez dos veículos fosse alcançada (NTU, 2013).

Figura 3.3 - Ponto de ônibus na Av. Universitária.



Fonte: NTU, 2013.

A faixa preferencial para transporte coletivo contempla um sistema de fiscalização por meio da captação de imagens e processamento de informações, que permite o monitoramento de veículos que trafegam pelo corredor. Veículos de transporte individual podem utilizar a faixa destinada para veículos do transporte coletivo apenas para realizarem conversões à direita ou entrarem nos lotes lindeiros. Quando veículos são flagrados, pelo sistema de fiscalização eletrônica, trafegando indevidamente nas faixas preferenciais, os motoristas recebem multas, como resultado da infração de trânsito.

3.1.2.2. Corredor da Avenida T-63

Este corredor tem 6 km de extensão, e interliga o Terminal Isidória, no Setor Pedro Ludovico, à Praça Félix de Bulhões, no Bairro Anhanguera (Figura 3.4), ocupando uma das três faixas disponíveis em cada sentido da via (Figura 3.5). De acordo com o site oficial da Prefeitura de Goiânia (2014), o corredor contempla nove linhas do transporte coletivo, atendendo diariamente cerca de 80 mil usuários.

Figura 3.4 - Corredor Preferencial na Avenida T-63.

É prevista para esta via a troca dos pontos de parada de ônibus pelos mesmos modelos utilizados na Av. Universitária, além da implantação da ciclovia em seu canteiro central. Até a conclusão deste estudo, os pontos de parada ainda não foram trocados, a ciclovia está parcialmente implantada e apenas 05 cruzamentos receberam os radares, que iniciaram a fiscalização em março de 2014.

Em balanço de dois meses de funcionamento, emitido pela Secretaria Municipal de Trânsito - SMT, foram registrados 51.453 autos de infração no período de março e abril de 2014. As infrações mais cometidas pelos motoristas na via foram as de ultrapassagem da velocidade máxima permitida (60 km/h na via), com 54,7% do total, e tráfego indevido pela pista destinada aos ônibus, com 44,2% (PREFEITURA DE GOIÂNIA, 2014).

3.2. VELOCIDADE OPERACIONAL

Segundo a RMTC (2012), o corredor BRS tem como principais objetivos a redução no tempo de viagem dos passageiros; aumento da velocidade operacional dos veículos do transporte coletivo; melhoria da regularidade da operação; melhoria da oferta de viagens; consolidação da hierarquia das vias e melhora da identidade do eixo de transporte coletivo.

Buscando-se averiguar a efetividade dos corredores quanto ao aumento da velocidade operacional dos veículos de transporte coletivo, foram comparadas as velocidades praticadas em período anterior à implantação dos corredores das Avenidas T-63 e Universitária, com as velocidades realizadas após a segregação dos fluxos.

Para a execução do estudo, primeiramente foram obtidas as velocidades registradas anteriormente à implantação das faixas preferenciais. Em seguida foram definidos o método a ser utilizado para a estimativa das velocidades atualmente praticadas nos corredores, e os trechos em que seria realizada a obtenção dos dados. Finalmente aplicou-se os métodos para a estimativa das velocidades dos veículos de transporte público e também dos veículos particulares. Os passos, anteriormente citados, estão a seguir detalhadamente descritos.

3.2.1. Velocidades anteriores à implantação do BRS

Nesta seção, são apresentados dados de medições realizadas nas vias antes da implantação dos corredores. Estes dados foram fornecidos ao grupo, via correio eletrônico, pelo Coordenador de Implantação dos Corredores Preferenciais da CMTC.

3.2.1.1. Avenida Universitária

De acordo com os dados fornecidos, no mês de maio de 2011, antes da implantação do BRS, os ônibus apresentavam velocidade média de 21,82 km/h no pico da manhã, entre 6h e 7h. No pico da tarde, entre 18h e 19h, estes veículos apresentavam velocidade média de 10,6 km/h. Não foram disponibilizados dados das velocidades médias desempenhadas pelos veículos particulares nesse período, e também os dados relativos à velocidade dos ônibus no pico do horário do almoço.

3.2.1.2. Avenida T-63

As velocidades médias registradas anteriormente à implantação do corredor preferencial na avenida T-63, nos dias 18 a 20 de fevereiro de 2013, no pico da manhã, entre 6h e 7h, foram de 15,85 km/h no sentido Terminal Isidória e de 21,46 km/h no sentido Praça Félix de Bulhões. No pico da tarde, entre 18h e 19h, as velocidades foram de 18,43 km/h no sentido Terminal Isidória e de 15,81 km/h no sentido Praça Félix de Bulhões.

3.2.2. Método utilizado para estimativa de velocidade

Dentre os métodos de estimativa de velocidade relacionados, optou-se pelo método baseado na avaliação tempo/distância, no qual relaciona-se uma distância conhecida com o tempo despendido para completar o percurso. Tal método foi escolhido para o estudo em questão em função da facilidade de execução e da não exigência de equipamentos especializados.

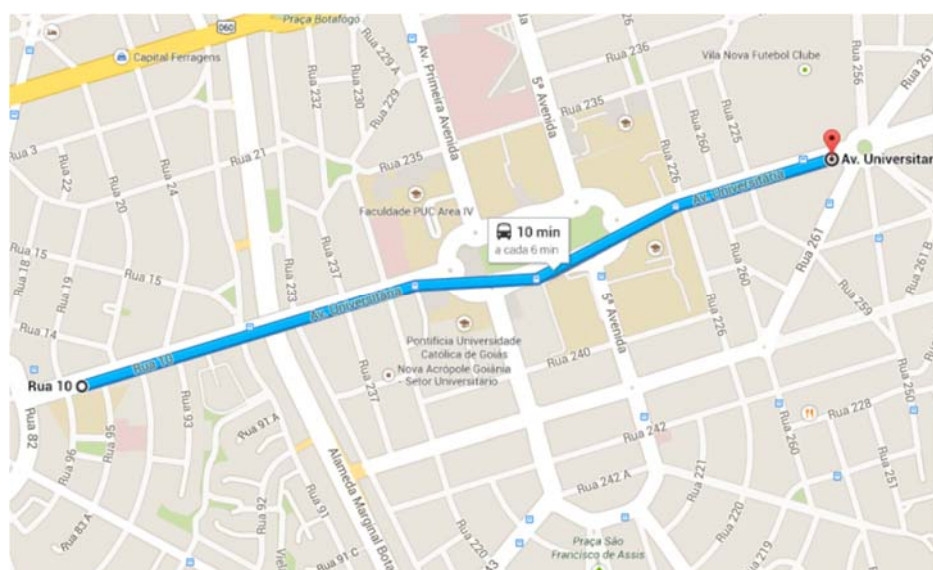
Sendo o tempo de realização de percurso facilmente obtido por meio de um operador munido de relógio, resta para a aplicação do método apenas conhecer a extensão do trecho onde se pretende estimar a velocidade.

3.2.3. Trechos em análise

Para a estimativa das velocidades realizadas nas avenidas em que as faixas preferenciais foram implantadas, fez-se necessário definir trechos para análise uma vez que as linhas de ônibus não necessariamente percorrem toda a extensão dos corredores. Tais trechos foram definidos buscando-se o maior número de linhas que percorriam o maior trecho em comum, e assim foram determinados o ponto inicial e o final, pertencentes ao corredor, comuns entre tais linhas, a fim de gerar a maior quantidade possível de dados. A escolha foi feita com o auxílio do site da RMTC, verificando-se as linhas que passam por cada ponto de ônibus e trechos da avenida, avaliando as várias alternativas possíveis.

A Figura 3.6, a seguir, ilustra o trecho selecionado para o Corredor Universitário, entre a Praça Cívica e a Praça Tenente Veríssimo de Souza e Silva.

Figura 3.6 - Trecho selecionado para o Corredor Universitário



Fonte: google.maps.com (2014)

Na Tabela 3.2, abaixo, estão relacionadas as linhas que passam por esse trecho em cada sentido; o código do ponto de parada no início e no final do trecho; e a extensão do mesmo. Tais informações foram retiradas do site da RMTTC.

Tabela 3.2 - Linhas que passam no trecho selecionado da Av. Universitária.

Sentido	Linhas selecionadas	Código do Ponto Inicial - Final	Extensão do trecho (Km)
Praça Cívica - Praça Tenente Veríssimo de Souza e Silva	019, 027, 164, 167, 401 e 606	19 - 24	1,8
Praça Tenente Veríssimo de Souza e Silva - Praça Cívica	019, 027, 164, 167, 400 e 606	28 - 33	1,9

O trecho selecionado para análise da velocidade no Corredor da T-63 é localizado entre a Praça do Chafariz e a Praça Félix de Bulhões (Figura 3.7).

Para a execução, uma pessoa da equipe se posicionou no ponto de parada inicial do trecho, anotando os horários em que os ônibus, das linhas selecionadas, passavam e/ou chegavam no ponto, por meio de tabela apresentada no Apêndice A. No ponto final do trecho outro membro da equipe, com o relógio sincronizado com o primeiro, repetia o procedimento, anotando o horário de chegada dos mesmos veículos. Assim, como resultado desta medição, tem-se o tempo total de deslocamento entre os pontos de parada de ônibus escolhidos, compreendendo todo o tempo do trajeto mais o tempo de parada nos pontos intermediários.

Os veículos foram diferenciados de acordo com a linha que estavam atendendo e o seu número de identificação evidenciado na Figura 3.8, abaixo, pelo círculo em vermelho.

Figura 3.8 - Veículo com número de identificação



Fonte: onibusbrasil.com

Buscou-se obter as velocidades nos horários de pico - no início da manhã, no horário de almoço e no fim da tarde -, ou seja, nos períodos entre 6h30min - 8h30min; 12h - 13h30min; e 17h - 19h, e para tanto, os dados foram coletados nesses intervalos. A coleta ocorreu em um período de duas semanas (de 27 de maio a 05 de junho de 2014), nas terças, quartas e quintas-feiras, por considerar-se que nas segundas e sextas-feiras ocorre maior número de deslocamentos atípicos (deslocamentos não rotineiros, para pagamentos ou

viagens, por exemplo). Os dados registrados em campo foram inseridos em uma planilha, no programa Microsoft Excel, para que as velocidades médias pudessem ser calculadas.

3.2.5. Velocidade dos veículos particulares

A estimativa da velocidade dos veículos particulares foi realizada nos mesmos dias e horários da velocidade dos ônibus, utilizando o mesmo método, para que se pudesse relacionar as velocidades praticadas por carro e por ônibus. Em um veículo particular, um dos membros da equipe percorreu o trecho em análise em ambos os sentidos várias vezes, sempre registrando o horário de partida e de conclusão do trecho em uma tabela (Apêndice B).

Exatamente como feito para os veículos de transporte público, os dados registrados foram lançados em uma planilha, no programa Microsoft Excel, e as velocidades médias dos veículos particulares foram calculadas dividindo-se as distâncias percorridas (extensão do trecho) pelos intervalos de tempo despendidos para conclusão do trajeto.

3.3. PESQUISA COM OS USUÁRIOS

Além da estimativa das velocidades realizadas nos corredores preferenciais das Avenidas Universitária e T-63, realizou-se uma pesquisa com usuários desses corredores a fim de apurar a opinião dos mesmos acerca da efetividade das faixas preferencias como forma de melhoria de velocidade. Para tanto, foram abordadas pessoas que transitavam pelas avenidas, em pontos de ônibus ou nos estabelecimentos comerciais próximos.

Como o Corredor Universitário atende diariamente cerca de 50 mil usuários e o da T-63, 80 mil, uma pesquisa probabilística seria inviável em virtude da capacidade da equipe executora da pesquisa ser limitada tanto em recursos humanos quanto em orçamento. Assim, a pesquisa realizada foi não probabilística e os resultados obtidos não representam a opinião dos usuários dos corredores, mas a opinião da amostra consultada.

Foram entrevistadas 293 pessoas, sendo 131 na Avenida Universitária e 162 na Avenida T-63, entre condutores de veículos particulares e usuários do transporte público. Tais quantidades foram definidas pela equipe de pesquisadores em função do cronograma de execução da pesquisa.

Para a execução da pesquisa utilizou-se o formulário apresentado no Apêndice C no qual foi feito o registro de alguns dados como: se os entrevistados utilizam as vias, onde os corredores foram implantados, com frequência; se utilizavam as vias anteriormente à criação das faixas preferenciais; qual o modo de transporte utilizado; e finalmente sua opinião sobre a melhoria ou não no tráfego e na pontualidade dos ônibus.

As respostas dos formulários, obtidas com a pesquisa, foram registradas em planilhas de dados do Excel para tratamento e análises dos resultados.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS

Os resultados do presente estudo são compostos pelas velocidades estimadas; pela comparação entre as velocidades de antes e depois da implantação dos corredores; e pelos resultados da pesquisa com os usuários. Os itens, anteriormente citados, serão a seguir detalhadamente apresentados.

4.1. VELOCIDADES ESTIMADAS

A partir da tabulação das medições realizadas, foram elaborados gráficos (Velocidade versus Horário) a fim de se visualizar o padrão de velocidades atingidas em cada intervalo pesquisado, e encontrar a média entre elas. Para facilitar a disposição do gráfico, foi plotada a velocidade registrada em cada viagem, em função da média entre seus horários de início e término. Para cada uma das medições realizadas foi elaborado um gráfico, totalizando assim, 24, sendo 12 gráficos relativos à Avenida Universitária e 12, à Avenida T-63.

A seguir são apresentados seis gráficos (Figuras 4.1 a 4.3) que ilustram as velocidades medidas em cada horário, para os veículos de transporte público, nos dois sentidos de fluxo do trecho da Avenida Universitária.

Figura 4.1 - Velocidades dos ônibus medidas na Avenida Universitária no pico da manhã

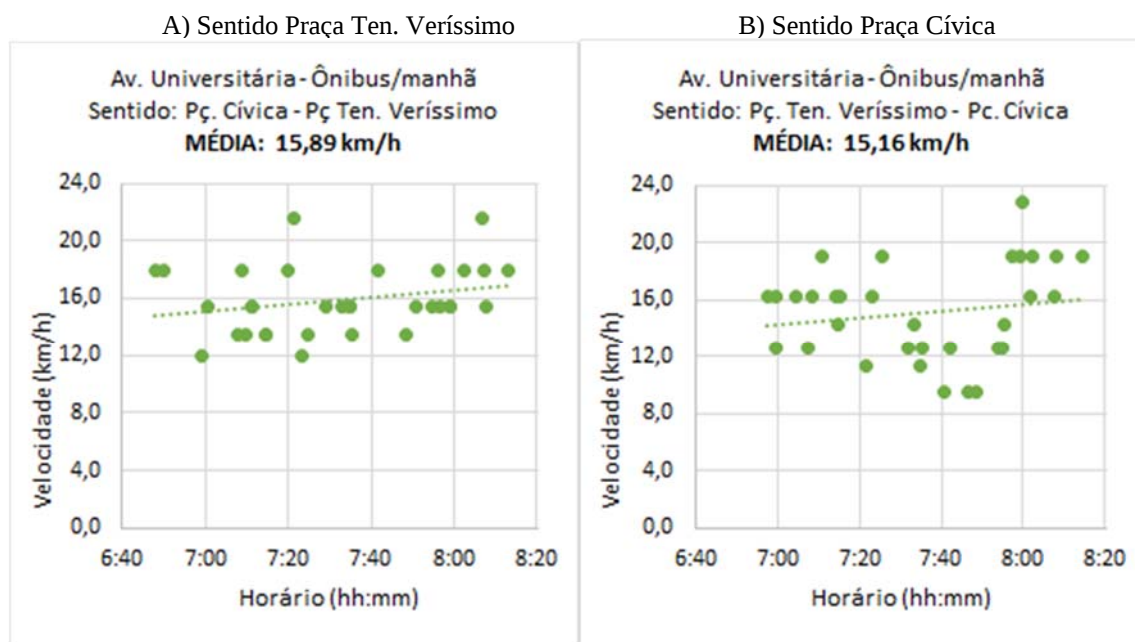


Figura 4.2 - Velocidades dos ônibus medidas na Avenida Universitária no horário de almoço

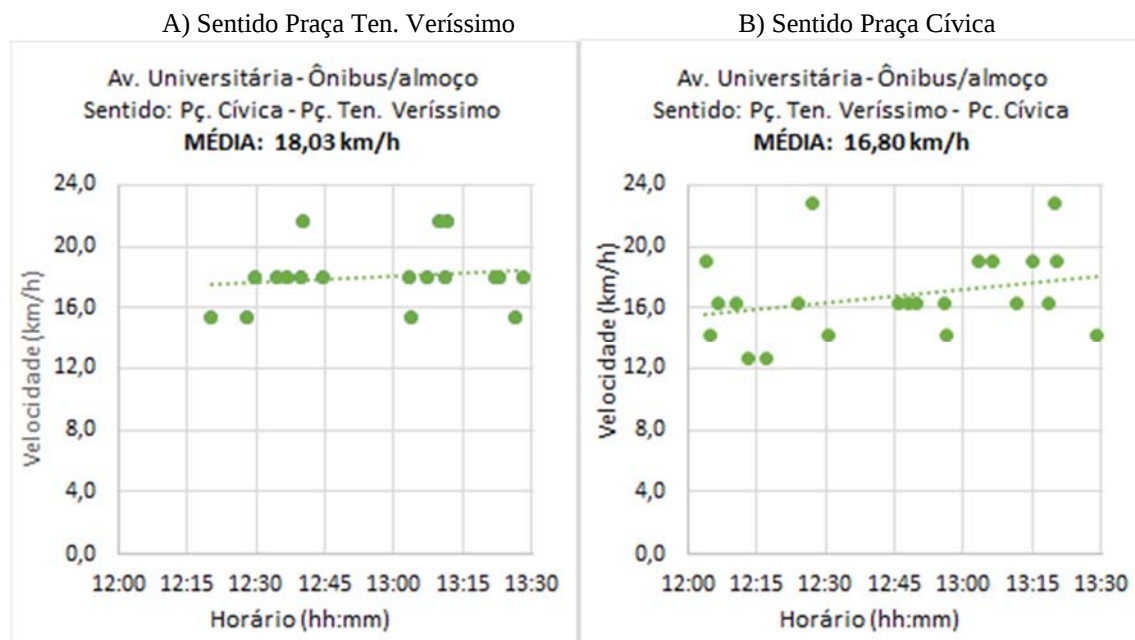
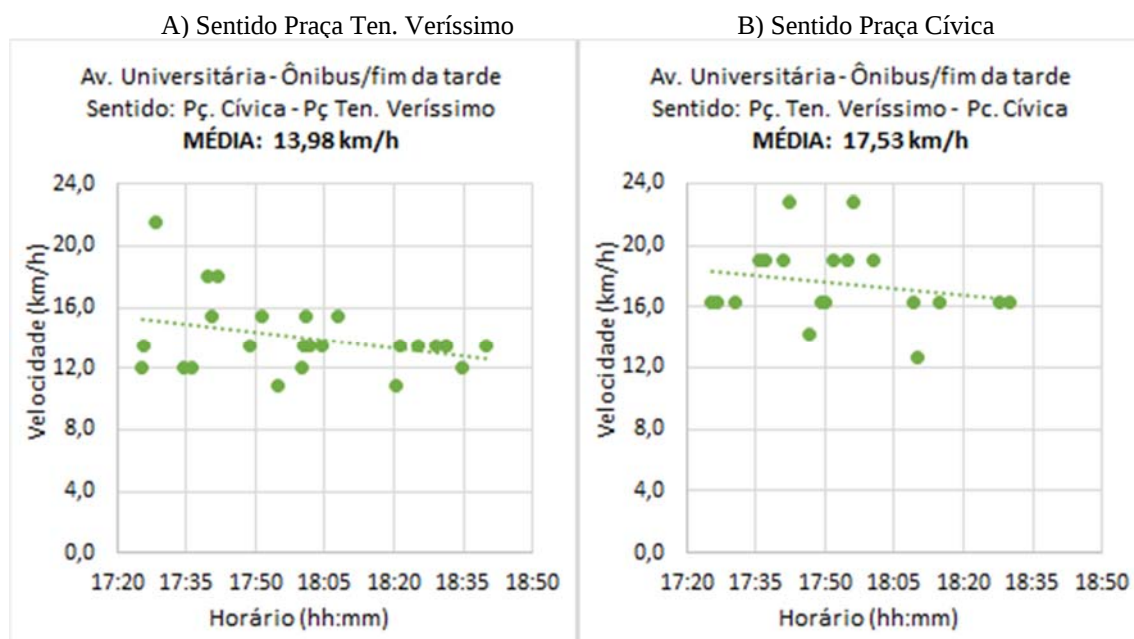


Figura 4.3 - Velocidades dos ônibus medidas na Avenida Universitária no pico da tarde



Abaixo, se encontram os demais gráficos da Avenida Universitária, em ambos os sentidos e nos três intervalos de medição (pico da manhã, pico do almoço e pico da tarde), para os veículos particulares (Figuras 4.4 a 4.6).

Figura 4.4 - Velocidades dos carros medidas na Avenida Universitária no pico da manhã

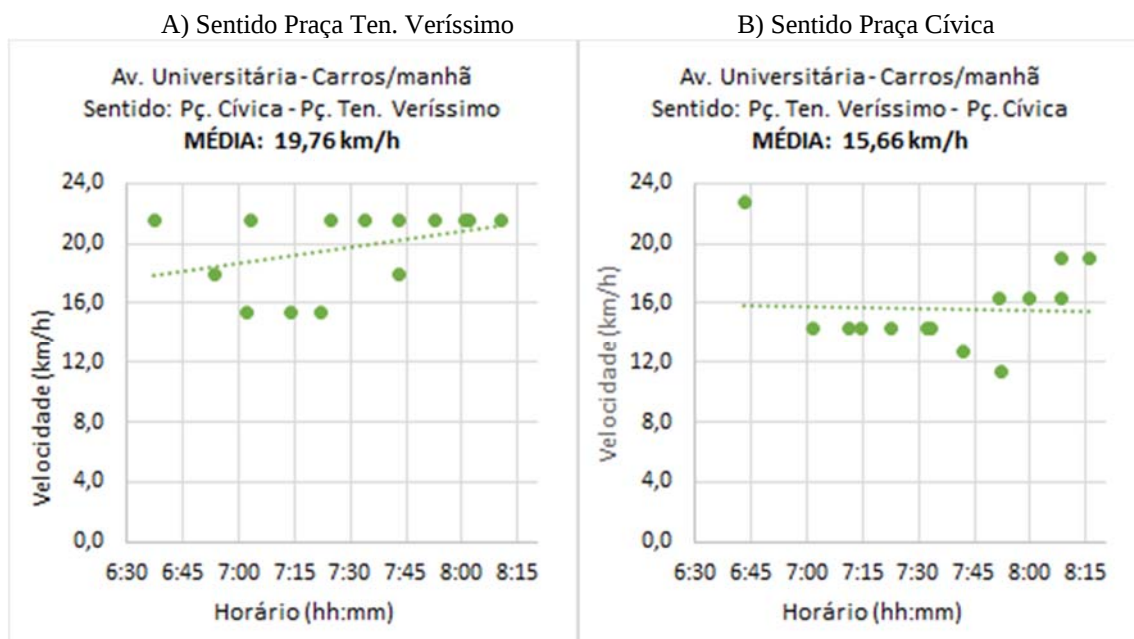


Figura 4.5 - Velocidades dos carros medidas na Avenida Universitária no horário de almoço

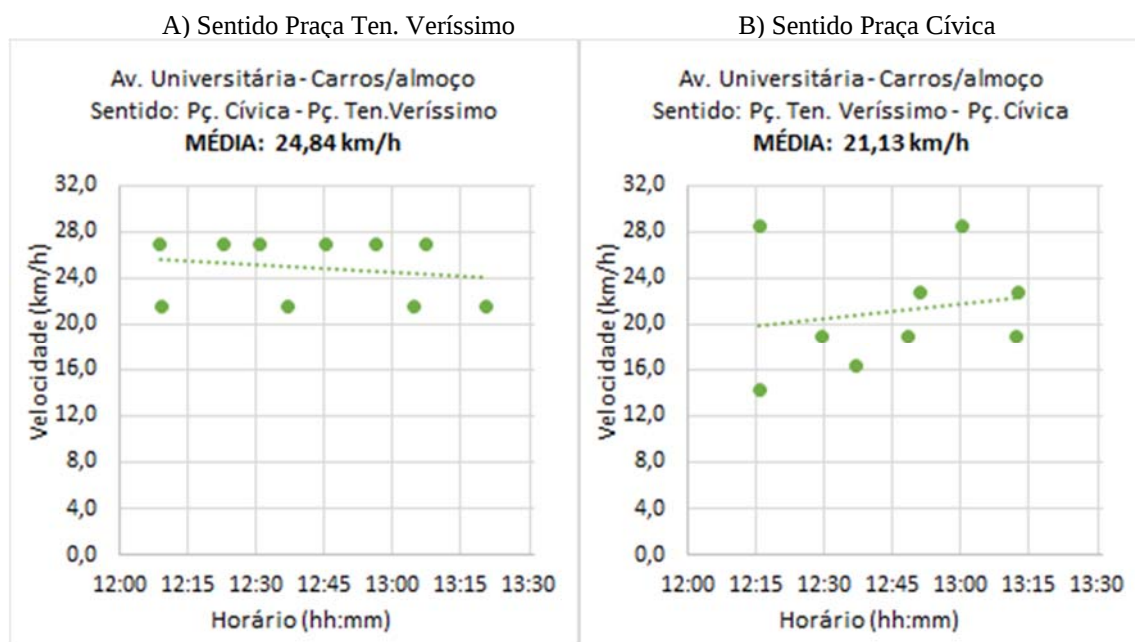
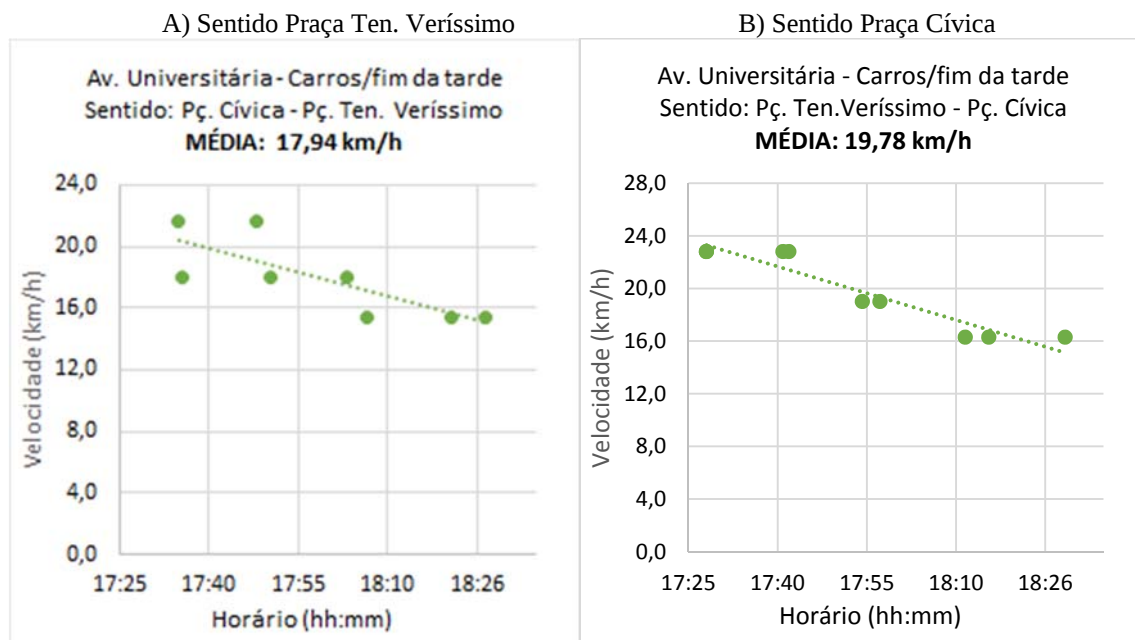


Figura 4.6 - Velocidades dos carros medidas na Avenida Universitária no pico da tarde



Na sequência, são exibidos os gráficos (Figuras 4.7 a 4.9) que representam as velocidades medidas em cada horário e sentido da via, para os veículos de transporte público, no trecho analisado da Avenida T-63.

Figura 4.7 - Velocidades dos ônibus medidas na Avenida T-63 no pico da manhã

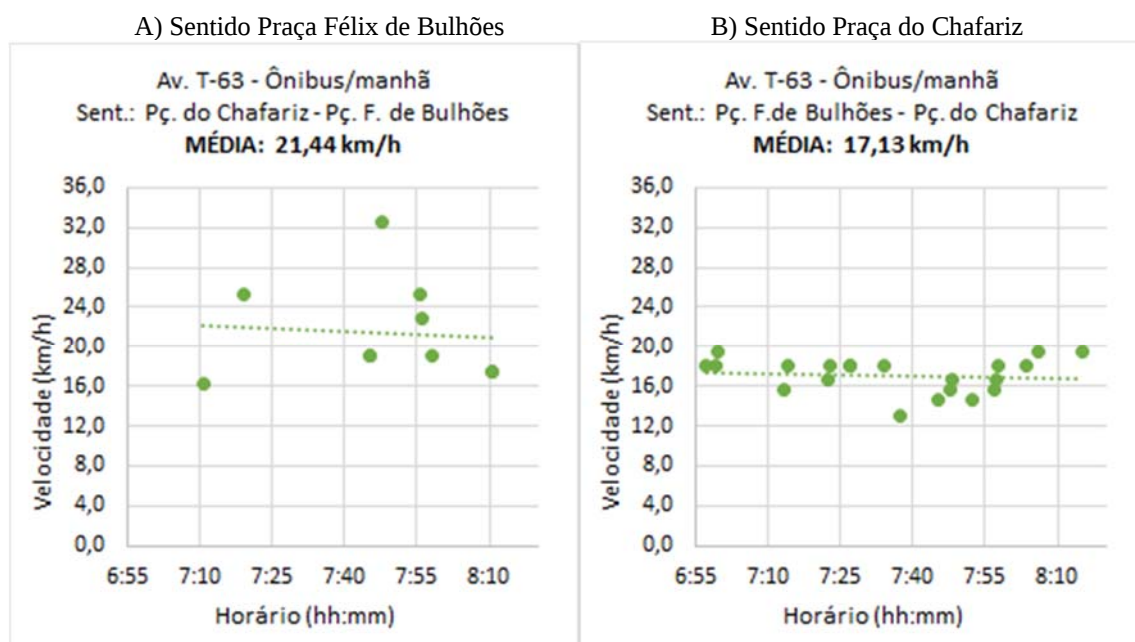


Figura 4.8 - Velocidades dos ônibus medidas na Avenida T-63 no horário do almoço

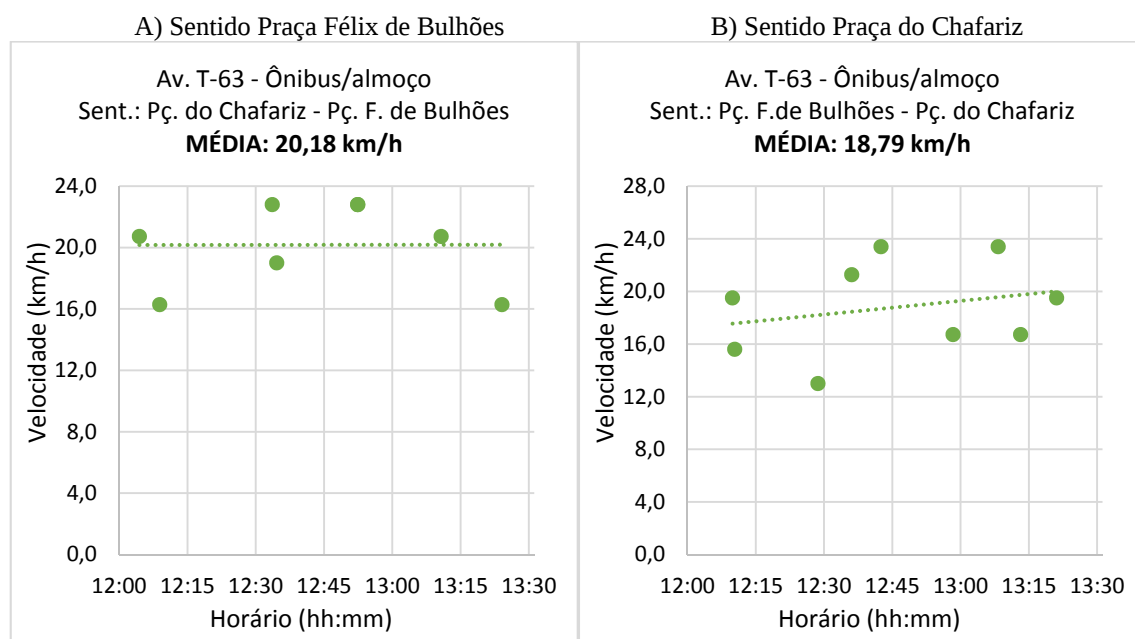
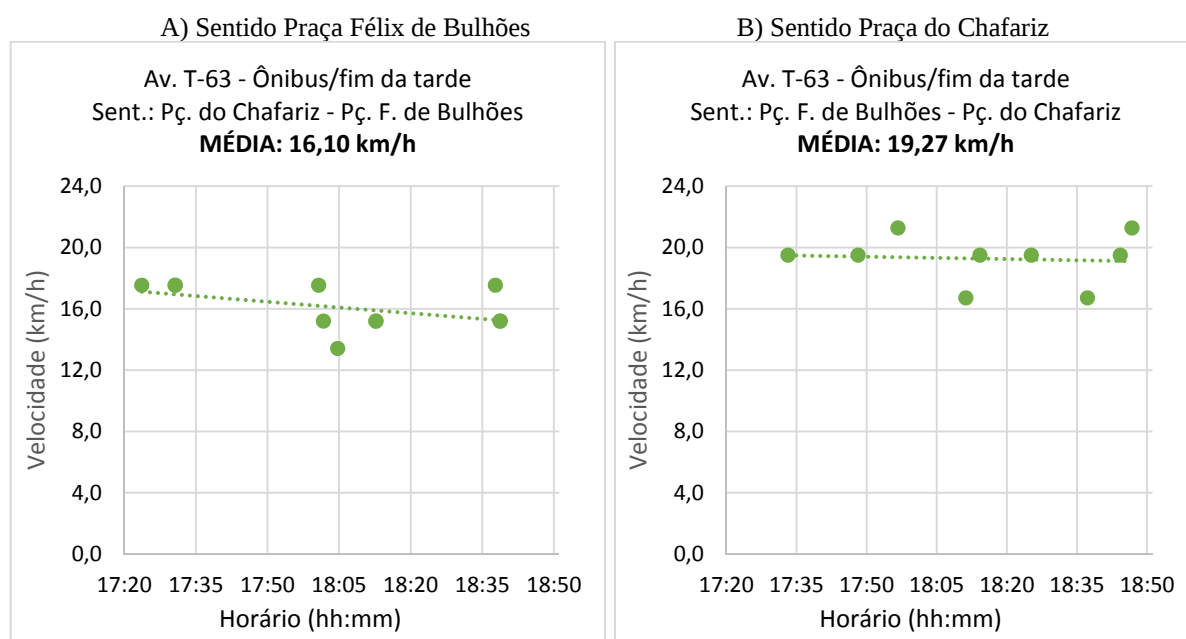


Figura 4.9 - Velocidades dos ônibus medidas na Avenida T-63 no pico da tarde



Finalmente, os gráficos correspondentes às velocidades médias aferidas para os veículos particulares na Avenida T-63 seguem abaixo (Figuras 4.10 a 4.12).

Figura 4.10 - Velocidades dos carros medidas na Avenida T-63 no pico da manhã

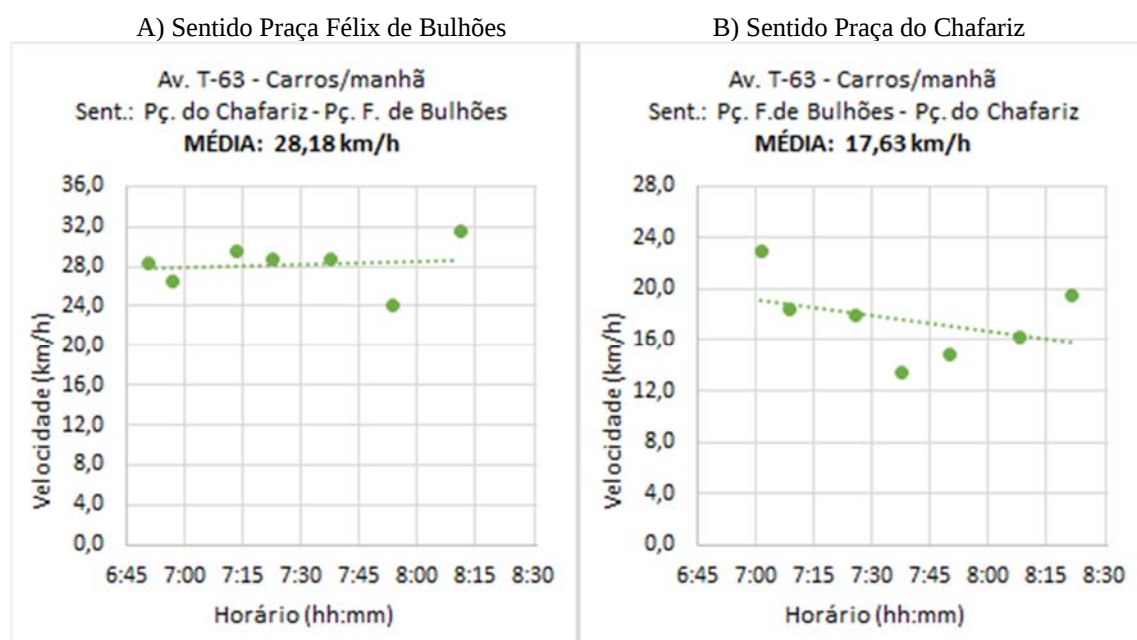


Figura 4.11 - Velocidades dos carros medidas na Avenida T-63 no horário do almoço

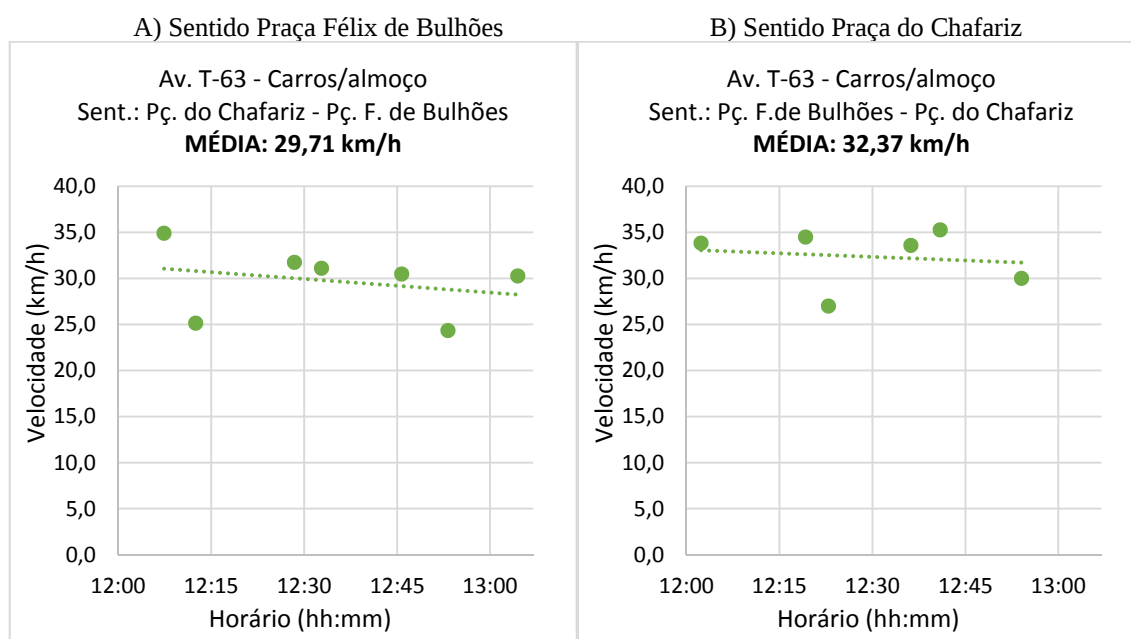
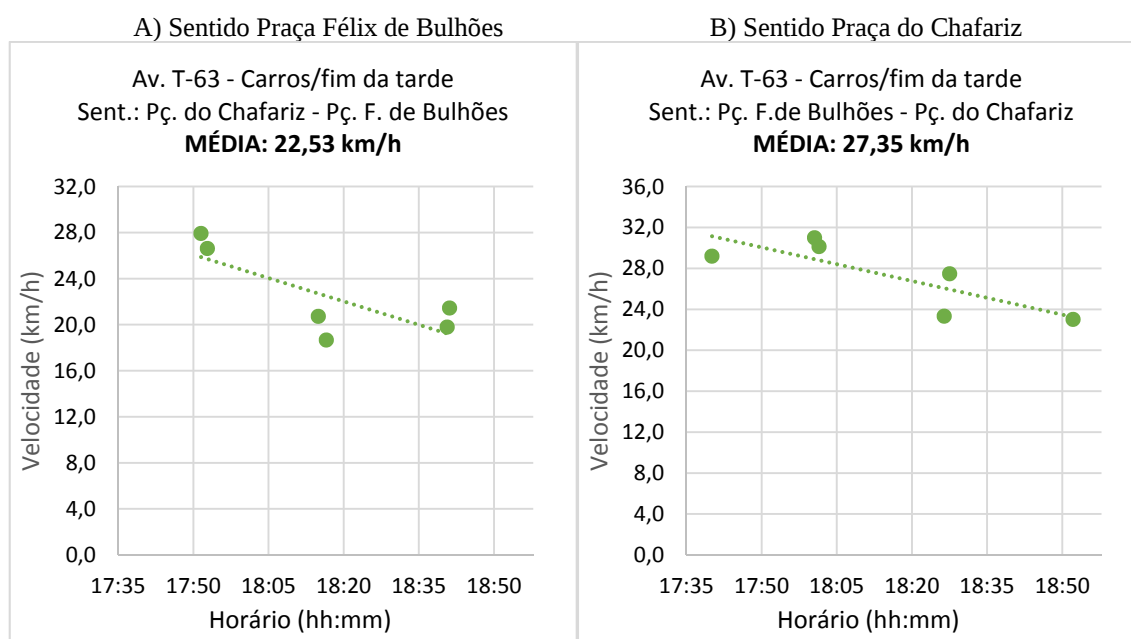


Figura 4.12 - Velocidades dos carros medidas na Avenida T-63 no pico da tarde



A Tabela 4.1, a seguir, reúne os resultados das velocidades médias, obtidos dos vinte e quatro gráficos anteriores.

Tabela 4.1 - Velocidades médias estimadas

Corredor	Sentido	Velocidades Médias (km/h)					
		Ônibus			Carros		
		Manhã (6h30-8h30)	Almoço (12h-13h30)	Fim de Tarde (17h-19h)	Manhã (6h30-8h30)	Almoço (12h-13h30)	Fim de Tarde (17h-19h)
Av. Universitária	Pç. Cívica - Pç. Ten. Veríssimo	18,89	18,03	13,98	19,76	24,84	17,94
	Pç. Ten. Veríssimo - Pç. Cívica	15,16	16,80	17,53	15,66	21,13	19,78
Av. T-63	Pç. do Chafariz - Pç. Félix de Bulhões	21,44	20,18	16,10	28,18	29,71	22,53
	Pç. Félix de Bulhões - Pç. do Chafariz	17,13	18,79	19,27	17,63	32,37	27,35

4.2. COMPARAÇÃO ENTRE AS VELOCIDADES ESTIMADAS E AS ANTERIORES À IMPLANTAÇÃO DOS CORREDORES

A partir das velocidades estimadas neste estudo e dos dados referentes às velocidades praticadas anteriormente à segregação da via, disponibilizados pela CMTC, foram geradas tabelas comparativas.

4.2.1. Avenida Universitária

A Tabela 4.2, abaixo, apresenta um comparativo entre as velocidades anteriores e posteriores à implantação, praticadas pelos veículos do transporte coletivo na Avenida Universitária.

Tabela 4.2 - Velocidades médias antes e após a implantação - Av. Universitária

Corredor	Sentido	Velocidades Médias dos Ônibus (km/h)					
		Antes da implantação			Após a implantação		
		Manhã (6h-7h)	Almoço (12h-13h30)	Fim de Tarde (18h - 19h)	Manhã (6h30-8h30)	Almoço (12h-13h30)	Fim de Tarde (17h-19h)
Av. Universitária	Pç. Cívica - Pç. Ten. Veríssimo	21,82	-	10,60	18,89	18,03	13,98
	Pç. Ten. Veríssimo - Pç. Cívica		-		15,16	16,80	17,53

A partir da Tabela 4.2, verificamos que, para o pico da manhã, os valores das velocidades médias encontrados durante a elaboração deste trabalho são menores que o fornecido pela CMTC, ao contrário do que se esperava. No sentido Praça Cívica – Praça Tenente Veríssimo houve redução de 13,4%, e no sentido contrário, redução de 30,5%. Porém, pode-se verificar que o horário da medição realizada antes da implantação do corredor, das 6h às 7h, não compreende a faixa de horário mais crítica observada durante a execução deste estudo, que vai das 7h20 às 8h, sendo assim é importante ter cuidado na avaliação desses valores.

Para o pico da tarde, apesar deste estudo ter analisado um intervalo maior de tempo, os dados apresentados pela CMTC envolvem o período com o tráfego mais crítico na via quando, às 18h, se dá o retorno dos trabalhadores para suas casas. Assim, percebe-se que, de acordo com o esperado, houve um ganho considerável na velocidade média registrada dos ônibus do transporte coletivo, em ambos os sentidos. Considerando o sentido Praça Cívica - Praça Tenente Veríssimo, houve um ganho de 32% na velocidade; já no sentido inverso, o ganho na velocidade chegou a 65%. Esses valores mostram que o impacto do sistema BRS na velocidade média dos veículos foi positivo para este horário e trecho analisados.

4.2.2. Avenida T-63

A Tabela 4.3 a seguir apresenta um comparativo entre as velocidades anteriores e posteriores à implantação das faixas preferenciais, praticadas na Avenida T-63.

Tabela 4.3 - Velocidades médias antes e após a implantação - T-63

Corredor	Sentido	Velocidades Médias dos Ônibus (km/h)					
		Antes da implantação			Após a implantação		
		Manhã (6h-7h)	Almoço (12h-13h30)	Fim de Tarde (18h - 19h)	Manhã (6h30-8h30)	Almoço (12h-13h30)	Fim de Tarde (17h-19h)
Av. T-63	Pç. do Chafariz - Pç. Félix de Bulhões	21,46	-	15,81	21,44	20,18	16,10
	Pç. Félix de Bulhões - Pç. do Chafariz	15,85	-	18,43	17,13	18,79	19,27

A partir da Tabela 4.3, pode-se concluir que no pico da manhã e sentido Praça do Chafariz – Praça Félix de Bulhões não houve ganhos ou perdas na velocidade média, e no outro sentido houve ganho de 8%. No pico da tarde, constatou-se aumento de 2% no sentido Praça do Chafariz – Praça Félix de Bulhões, e 4,5% no outro sentido.

Esses resultados pouco expressivos podem ser explicados por fatores como os diferentes horários de medição; a variação na extensão do trecho analisado; o aumento do número de veículos que trafegam na via diariamente; e o fato da implantação ainda estar incompleta, com baixa fiscalização, motivo pelo qual ocorre o desrespeito dos motoristas dos veículos particulares que acabam fazendo uso das faixas preferenciais em situações indevidas.

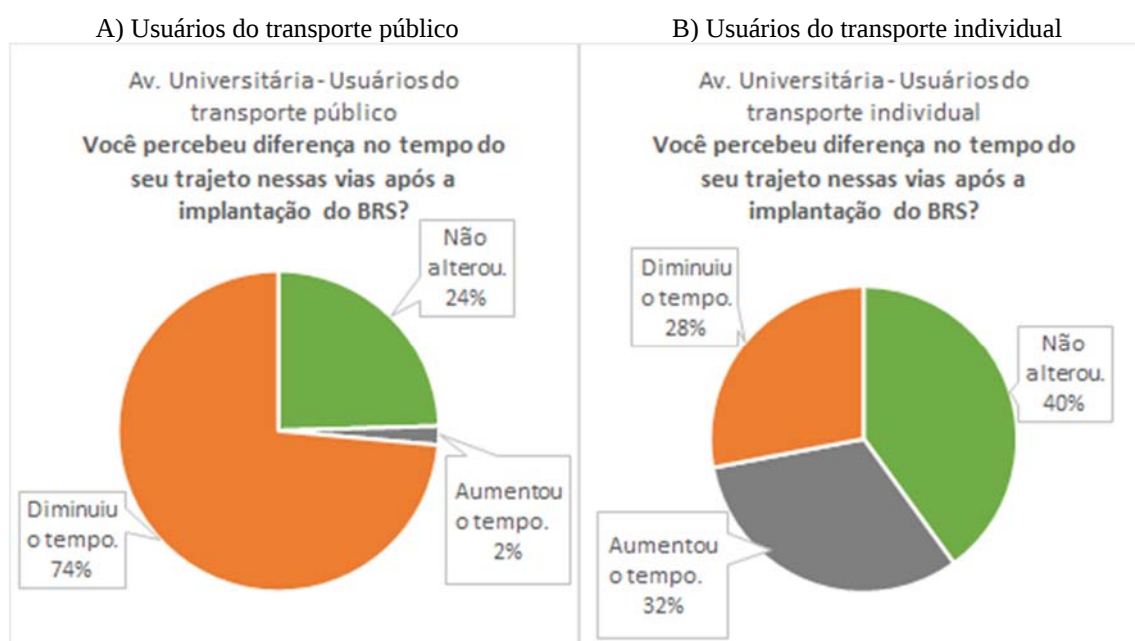
4.3. PESQUISA COM OS USUÁRIOS

A partir das respostas ao questionário, por meio do programa Microsoft Excel, foram elaborados gráficos relacionando algumas das perguntas. Conforme explicitado anteriormente, a pesquisa realizada é não probabilística e, portanto, os resultados aqui apresentados representam apenas a opinião da amostra consultada, e não devem ser relacionados aos usuários como um todo.

4.3.1. Avenida Universitária

Na Figura 4.13, abaixo, estão reproduzidos os gráficos referentes às respostas dos usuários consultados quando perguntados sobre a sua percepção de redução ou não em seu tempo de viagem, nos trajetos que realizam pelo Corredor Universitário.

Figura 4.13 - Duração do trajeto – Av. Universitária

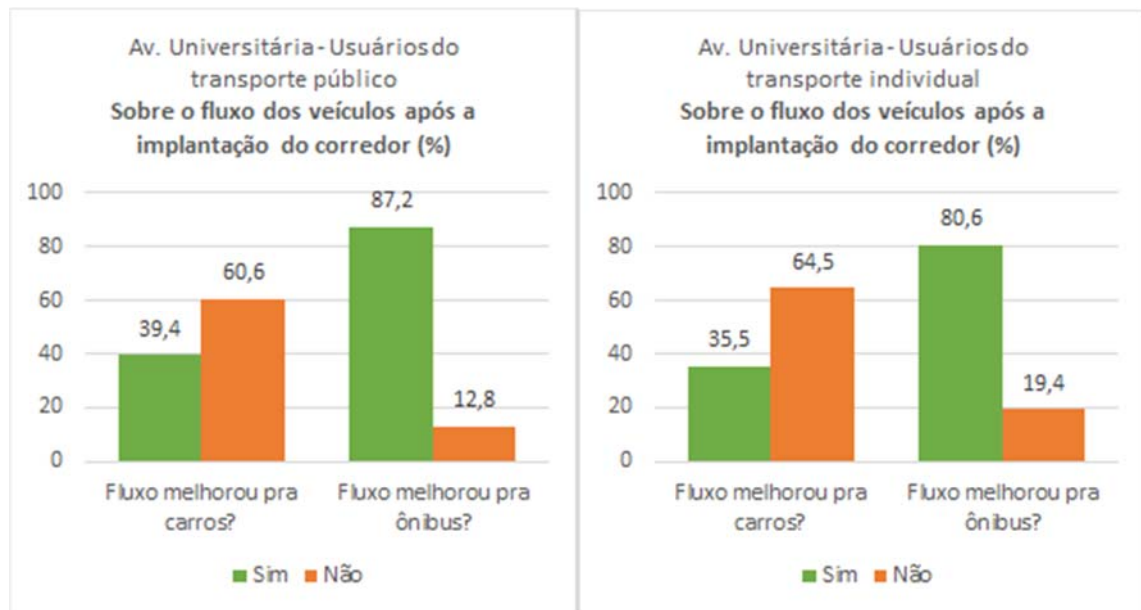


Os gráficos a seguir (Figura 4.14) exibem as respostas, dos usuários de transporte público e dos condutores de veículos particulares, quanto à melhoria nos fluxos - em relação às velocidades atingidas - após a implantação das faixas preferenciais.

Figura 4.14 - Fluxo dos veículos – Av. Universitária

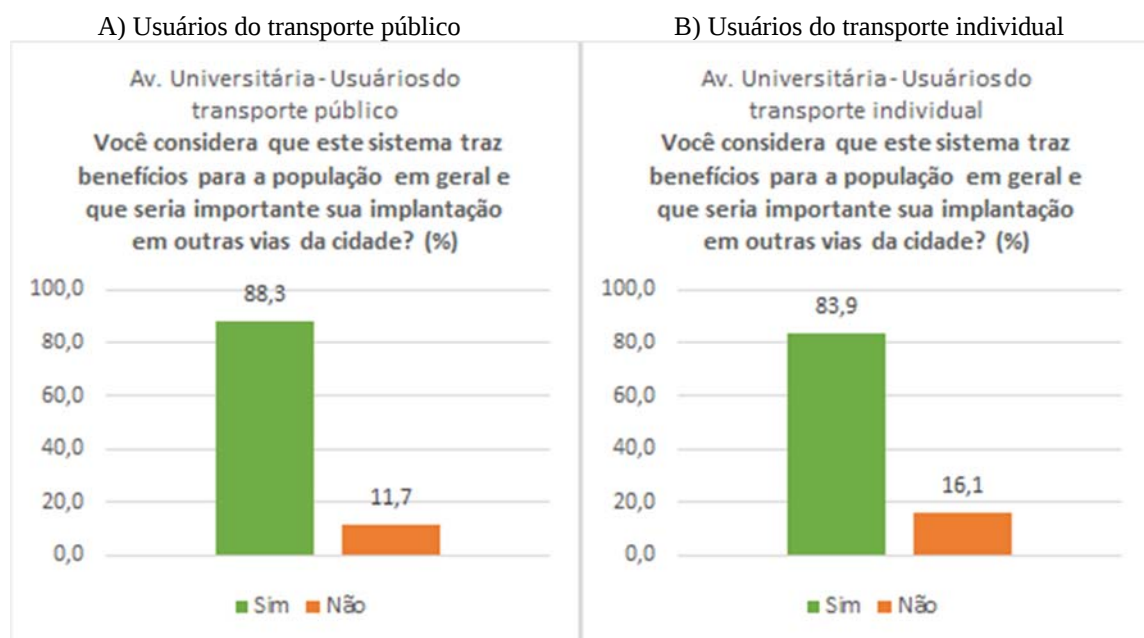
A) Usuários do transporte público

B) Usuários do transporte individual



Abaixo se encontram os gráficos (Figura 4.15) relativos à percepção dos usuários quanto aos benefícios gerados pelo sistema BRS para a população como um todo e quanto à importância da implantação do mesmo em outras vias da cidade.

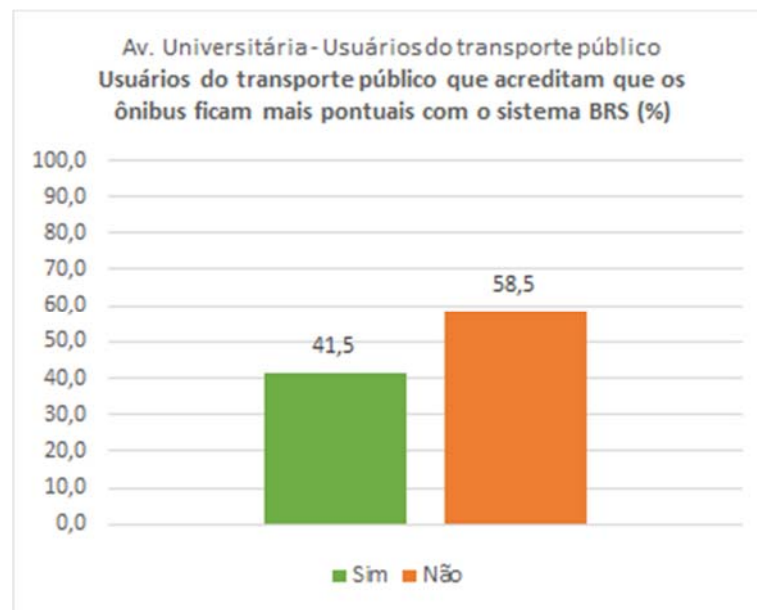
Figura 4.15 - Implantação em outras vias – Av. Universitária



Unindo as respostas dos usuários de transporte coletivo e individual, para a Avenida Universitária, tem-se que 87% dos entrevistados consideram o sistema benéfico e apoiam sua implantação em outras vias da cidade, enquanto que 13% de entrevistados não percebem benefícios no sistema.

Finalmente, o último gráfico elaborado para a Avenida Universitária, representado pela Figura 4.16, é composto pelas respostas, exclusivamente, dos usuários do transporte público sobre a melhoria na pontualidade dos ônibus com a utilização das faixas preferenciais.

Figura 4.16 - Pontualidade dos ônibus – Av. Universitária



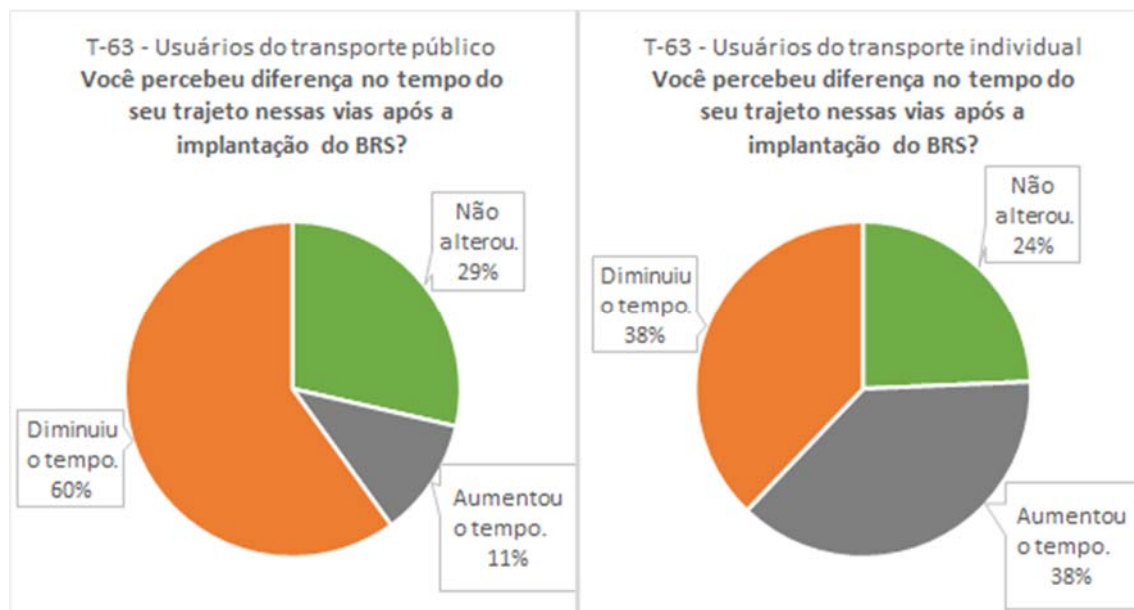
4.3.2. Avenida T-63

Assim como feito para a Avenida Universitária, a seguir, se encontram os gráficos referentes aos usuários do corredor da Avenida T-63. A Figura 4.17, a seguir, é referente à percepção dos usuários de redução ou não no tempo de viagem, nos trajetos que realizam pelo Corredor da T-63.

Figura 4.17 - Duração do trajeto – Av. T-63

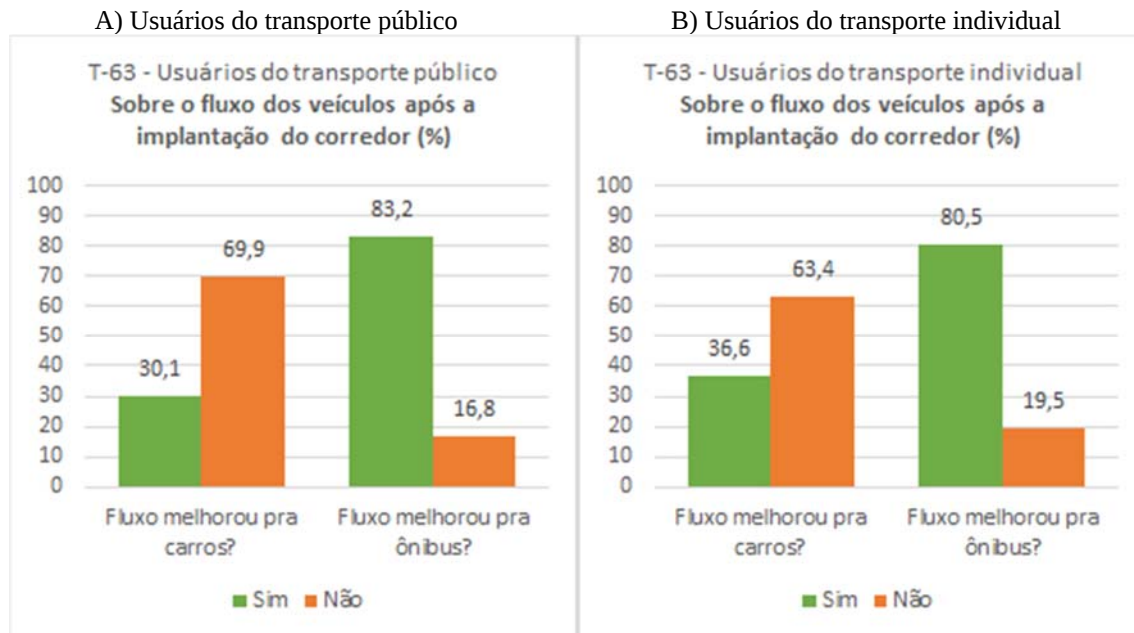
A) Usuários do transporte público

B) Usuários do transporte individual



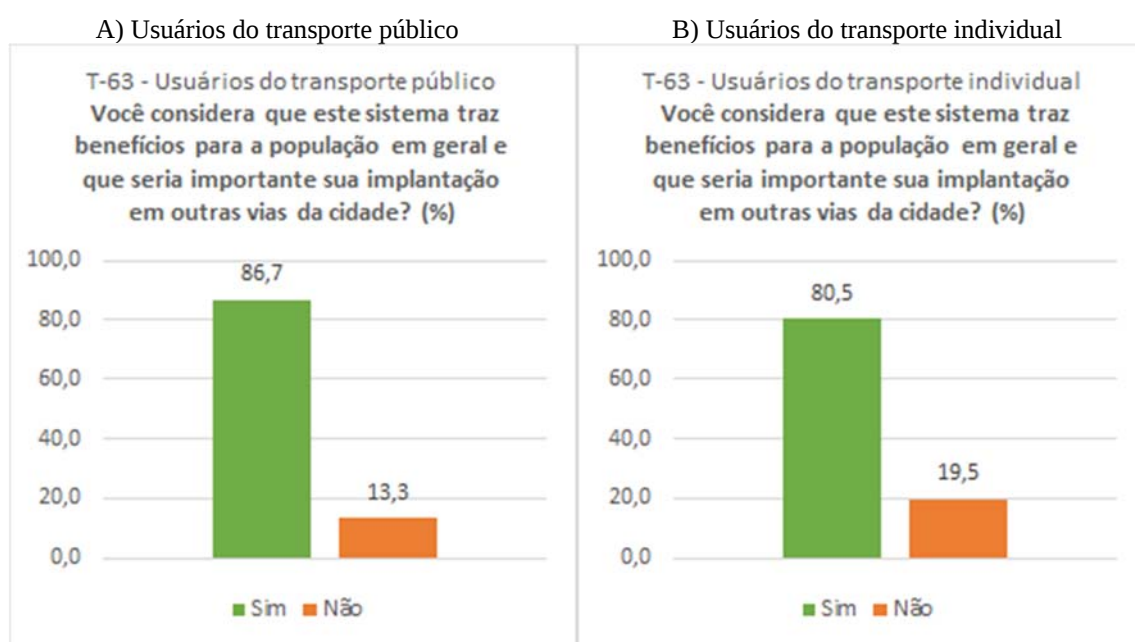
Os gráficos da Figura 4.18, a seguir, são relativos à melhoria nos fluxos - em relação às velocidades atingidas - após a implantação das faixas preferenciais.

Figura 4.18 - Fluxo dos veículos – Av. T-63



Os gráficos, abaixo, (Figura 4.19) representam a percepção dos usuários, consultados no Corredor T-63, quanto aos benefícios gerados pelo sistema BRS para a população como um todo e quanto à importância da implantação do mesmo em outras vias da cidade.

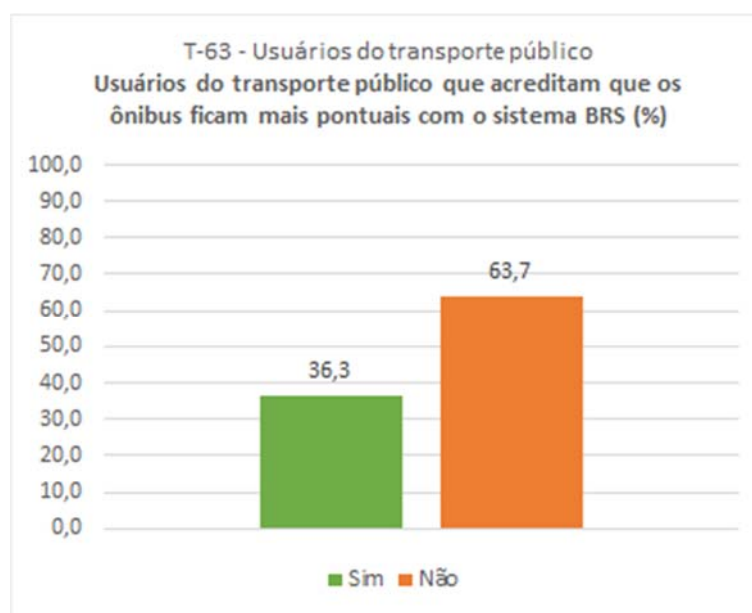
Figura 4.19 - Implantação em outras vias – Av. T-63



Considerando as respostas de todos os usuários, para a Avenida T-63, tem-se que 85,2% dos entrevistados consideram o sistema benéfico e apoiam sua implantação em outras vias da cidade, enquanto 14,8%, não.

O último gráfico, elaborado a partir da pesquisa de opinião, representado pela Figura 4.20 a seguir, é referente à percepção dos usuários do transporte público acerca da melhoria na pontualidade dos ônibus no corredor preferencial.

Figura 4.20 - Pontualidade dos ônibus – Av. T-63



4.3.3. Discussão dos Resultados

Os resultados obtidos na pesquisa de opinião, para a Avenida Universitária, mostram que, entre os usuários do transporte público, 74% dos entrevistados consideram que, com a implantação do sistema BRS, seu trajeto nessa via sofreu redução de duração; 2% acreditam que o tempo gasto aumentou; e 24% não perceberam alteração. Já entre os usuários da via que utilizam veículos particulares, apenas 28% relatam ter ocorrido redução; 32% perceberam aumento da duração do trajeto; e, na opinião dos outros 40%, não houve alteração.

Em relação à melhoria nos fluxos, a partir do gráfico da Figura 4.14, pode-se perceber que dos usuários de transporte público entrevistados no corredor Universitário, 87,2% acreditam ter havido aumento de velocidade operacional para os ônibus e apenas 39,4%, aumento para os carros. A opinião dos condutores de veículos particulares, em relação a essa questão, é compatível com a opinião dos usuários de ônibus, com resultados de 80,6% considerando que o BRS trouxe melhoria no fluxo dos veículos de transporte coletivo, e 35,5% considerando melhoria para os carros.

A partir desses resultados, pode-se depreender que, dentre os entrevistados, a grande maioria dos usuários do transporte coletivo percebe os benefícios trazidos pelo corredor, e que apenas uma minoria dos usuários do transporte individual particular considera que a implantação do sistema gerou aumento do tempo do seu trajeto na via. Além disso, observa-se que a maior parte dos usuários da via que responderam o questionário, dos modos individual e coletivo de transporte, reconhece que os corredores trazem uma melhora para o fluxo dos veículos de transporte público; e, 88,3% dos usuários do transporte coletivo e 83,9% dos usuários de veículos particulares, consideram o sistema benéfico e apoiam sua aplicação em outras vias da cidade, de acordo com a Figura 4.15.

Na Avenida T-63, 60% dos usuários do transporte público, consultados, consideram que houve diminuição no tempo despendido em seu trajeto habitual após a implantação das faixas preferenciais; 11% afirmam ter ocorrido aumento do tempo; e 29% não perceberam alteração. Entre os usuários de transporte particular, 38% perceberam redução na duração; outros 38% afirmaram ter aumentado o tempo; e 24% disseram não ter percebido alteração.

Sobre a melhoria nos fluxos dos veículos na T-63, após a implantação do corredor, 83,2% dos usuários do transporte público acreditam em ganho de velocidade para os ônibus e 30,1%, acreditam em ganho para os carros. Quanto aos condutores de veículos particulares, 80,5% dos entrevistados afirmam ter havido melhoria no fluxo de ônibus, e 36,6%, no fluxo de carros.

Para a pergunta “Você considera que o sistema traz benefícios para a população em geral e que seria importante sua implantação em outras vias da cidade?”, conforme representado nos gráficos da Figura 4.19, 86,7% dos usuários de ônibus, e 80,5% dos usuários de veículos particulares, consultados, no corredor da T-63, responderam sim.

Verifica-se assim, que, grande parte dos usuários do transporte coletivo entrevistados na Avenida T-63, assim como os da Avenida Universitária, percebem o aumento da velocidade dos ônibus, resultado da implantação do BRS na via, e que menos da metade dos usuários de veículos individuais acredita que após a implantação do corredor a duração do seu trajeto na via foi ampliada. Pode-se ainda verificar que a grande maioria dos usuários do

transporte coletivo e do transporte individual particular que participaram da pesquisa afirma que o sistema é benéfico e deve ser implantado em mais vias da cidade.

Considerando todos os usuários consultados - sem separá-los por modo de transporte utilizado -, 85,2% dos entrevistados na Avenida T-63 consideram que o sistema BRS traz benefícios para a população goianiense e que seria importante a implantação em outras vias. Na Avenida Universitária, o número chegou a 87%. Esses valores representam a aceitação dos corredores pelos entrevistados, e confirmam sua percepção acerca dos benefícios gerados com a implantação do sistema.

Finalmente, os gráficos das Figuras 4.16 e 4.20, relativos à percepção dos usuários de transporte público quanto à melhoria na pontualidade dos ônibus após a segregação do tráfego, mostram que 58,5% dos usuários consultados no corredor Universitário e 63,7% no corredor da T-63 acreditam que não houve melhoria. O esperado como resultado dessa questão era que a maioria dos usuários percebesse melhoria quanto à pontualidade dos veículos, uma vez que, sem a interferência do tráfego dos veículos particulares, o tráfego dos veículos de transporte público apresenta maior fluidez e, conseqüentemente, menos atrasos.

Em relação a este questionamento, a equipe percebeu que, embora os usuários afirmassem que não houve melhoria na pontualidade dos veículos, e demonstrassem insatisfação em relação a isso, muitos deles, ao explicarem o porquê da sua insatisfação, se referiam à baixa frequência dos ônibus e não à falta de pontualidade. Isso poderia explicar o motivo do resultado da pesquisa ter sido oposto ao esperado.

Outro fator relevante em relação à questão da pontualidade é que as linhas que passam pelos corredores preferenciais são bastante extensas, ligando bairros extremos da cidade. Assim, na maior parte do trajeto, os ônibus circulam por vias de tráfego misto e, portanto, a extensão dos corredores preferenciais, comparativamente pequena, não implica em ganho de tempo tão expressivo no cumprimento dos horários.

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a comparação entre as velocidades registradas anteriormente à implantação dos corredores preferenciais e as medidas após a implantação pode-se perceber ganho de até 65% na Avenida Universitária, e de até 8% na Avenida T-63. Essa diferença entre os resultados dos corredores pode ser explicada pela incompletude da implantação na T-63, já que dos 18 cruzamentos em que foram previstos radares, apenas 5 já os receberam; além disso o trecho selecionado para realização do estudo pode ser um trecho crítico, em que as velocidades sejam mais baixas.

Pode-se verificar que foram obtidos resultados de redução da velocidade com a implantação das faixas preferenciais, no período do pico da manhã, para a avenida Universitária em ambos os sentidos; e na avenida T-63 em um dos sentidos, chegou-se a conclusão de não alteração da velocidade. Tais resultados são contrários ao que propõe o sistema BRS e provavelmente se devem à diferença entre os horários dos dados (6h – 7h) e os medidos (6h30min – 8h30min).

Embora com os dados das medições não tenha sido possível chegar a uma conclusão efetiva sobre os impactos gerados pelo BRS na velocidade operacional dos veículos do transporte coletivo, principalmente pela incompatibilidade entre os dados de referência conseguidos e os produzidos neste estudo, de acordo com os usuários do sistema de transporte público, houve um ganho perceptível na velocidade dos ônibus nos trechos analisados.

Baseado nos resultados obtidos na pesquisa de opinião com 293 usuários dos corredores implantados em Goiânia, pode-se concluir que, entre os entrevistados, o sistema tem boa aceitação tanto entre as pessoas que utilizam o transporte público quanto entre usuários de veículos particulares, e que é percebida a efetividade dos corredores quanto ao ganho de velocidade para os veículos de transporte público.

Na execução do estudo, especialmente no tocante à estimativa das velocidades atingidas nos corredores preferenciais, foram encontradas limitações em virtude da capacidade da equipe executora ser reduzida em termos de recursos humanos e de orçamento, do cronograma apertado e, principalmente, da dificuldade em se conseguir os dados referentes às velocidades anteriores à implantação das faixas preferenciais, e da falta de informações acerca dos dados.

Como sugestões para trabalhos futuros, a equipe considera interessante expandir a pesquisa com os usuários, das vias em que os corredores foram implantados, realizando uma pesquisa probabilística que represente a opinião de todos os usuários afetados pela separação do tráfego; realizar o mesmo estudo, de comparação entre as velocidades anteriores e posteriores à implantação, em relação a outros corredores - a serem implantados na cidade de Goiânia; aproveitar o período de implantação das faixas preferenciais e realizar um estudo sobre o período de adaptação dos motoristas de veículos particulares, com foco no comportamento pré e pós implantação de fiscalização eletrônica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei 12.587**, de 3 de janeiro de 2012. Publicada no Diário Oficial da União em 4 de janeiro de 2004.

BRS RIO. **BRS em funcionamento na cidade do Rio**. Disponível em: <<http://brsrio.com.br/o-brs/>>. Acesso em 18 de novembro de 2013.

BRT DATA. Disponível em: <<http://www.brtdata.org/#/location>>. Acesso em 18 de novembro de 2013.

CETSP. **Métodos Para Avaliação de Velocidade**. Nota técnica nº 079/82. São Paulo, SP. 1982.

FERRAZ, A. C. C. P. **Escritos sobre transporte, trânsito e urbanismo**. 1. ed. Ribeirão Preto: São Francisco, 1998.

FERRAZ, A. C. C. P e TORRES, I. G. E. **Transporte Público Urbano**. 2 ed. Editora Rima, São Carlos, SP, 2004.

FETRANSPOR – Federação das empresas de transporte de passageiros do estado do Rio de Janeiro. **BRS – Manual de implementação**. Rio de Janeiro, RJ. 2013.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Mobilidade urbana e posse de veículos: análise da PNAD 2009, N° 73**. 14 de dezembro de 2010. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=6576:ipea-analisa-massa-salarial-mobilidade-e-desigualdade&catid=1:dirur&Itemid=7>. Acesso em 6 de novembro de 2013.

KAWAMOTO, E. **Análise de sistemas de transportes**. São Carlos: EESC – USP. 1994.

LERNER, Jaime. **Avaliação comparativa das modalidades de transporte público urbano**. NTU, Associação Nacional das Empresas de transporte Urbano, Jaime Lerner Associados, 2009.

LIMA, M. R. T. R. e BUENO, A. P. **Mobilidade urbana em Planos Diretores**: análise sintática da malha viária da área conurbada de Florianópolis. Artigo da XIV Encontro Nacional da ANPUR. 2011.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Curso de capacitação: Gestão integrada da mobilidade urbana**. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, SeMob, Brasília, DF. 2006.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana**. (PlanMob: Construindo a Cidade Sustentável). Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, - SeMob, Brasília. 2007.

NTU. **Perspectivas de alteração da matriz energética do transporte público urbano por ônibus**: Questões Técnicas, Ambientais e Mercadológicas. São Paulo, SP. 2009.

NTU. **Boas práticas para a nova mobilidade urbana**: exemplos para a aplicação da Lei nº 12.587/2012. Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. Brasília, DF. 2012.

NTU, **Faixas Exclusivas de Ônibus Urbanos - Experiências de Sucesso**. Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. Brasília, DF. 2013.

PREFEITURA DE GOIÂNIA. **História de Goiânia**. Disponível em <<http://www.goiania.go.gov.br/portal/goiania.asp?s=2&tt=con&cd=1964>> Acesso em 10 de junho de 2014.

RECK, G. **Apostila Transporte Público**. Disponível em: <http://www.dtt.ufpr.br/Transporte%20Publico/Arquivos/TT057_Apostila.pdf>. Acesso em 02 de outubro de 2013.

REVISTA ÔNIBUS. **Nossa Senhora de Copacabana ganha BRS**. Ano XII, Número 63, Fevereiro/Março de 2011.

RIBEIRO, A. R. **Análise econômica da implantação de corredores estruturais de ônibus.** Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade de Uberlândia, Uberlândia, MG. 2009.

RMTC, 2012. **Inauguração do Corredor Universitário: Transporte coletivo é priorizado.** Disponível em <<http://www.rmtcgoiania.com.br/blog/2012/06/27/inauguracao-do-corredor-universitario-transporte-coletivo-e-priorizado/>> Acesso em 08 de maio de 2014.

RMTC, **Velocidade do transporte coletivo melhora em 26% no Corredor T-63.** População já sente os benefícios. Disponível em < <http://www.rmtcgoiania.com.br/blog/2013/04/05/velocidade-do-transporte-coletivo-melhora-em-26-no-corredor-t-63-populacao-ja-sente-os-beneficios/>>. Acesso em 09 de maio de 2014.

SANTOS, B. J. R. **A Qualidade no Serviço de Transporte Público Urbano.** 2005. Disponível em: <http://www2.ucg.br/nupenge/pdf/Benjamim_Jorge_R.pdf>. Acesso em 04 de novembro de 2013.

SECRETARIA MUNICIPAL DE COMUNICAÇÃO (SECOM). **Corredores de ônibus vão beneficiar 601 mil pessoas por dia.** Disponível em < <http://www.goiania.go.gov.br/portal/pagina/?pagina=noticias&s=1&tt=not&cd=2111&fn=true>>. Acesso em 15 de maio de 2014.

SECRETARIA MUNICIPAL DE COMUNICAÇÃO (SECOM). **Ultrapassar limite de velocidade é infração mais cometida na T-63.** Disponível em<<http://www.goiania.go.gov.br/portal/pagina/?pagina=noticias&s=1&tt=not&cd=2415&fn=true>> Acesso em 15 de maio de 2014.

SECRETARIA MUNICIPAL DE COMUNICAÇÃO (SECOM). **Equipamentos de fiscalização eletrônica são instalados no corredor preferencial de ônibus da T-63.** Disponível em <<http://www.goiania.go.gov.br/portal/pagina/?pagina=noticias&s=1&tt=not&cd=1036&fn=true>>. Acesso em 16 de maio de 2014.

SILVA, G. A. **Considerações sobre as características de vias exclusivas para ônibus no transporte coletivo urbano.** Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental - Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2005.

SILVA, J. A. T. **As Cidades Sustentáveis no Brasil e a Apreensão Internacional da Questão Urbana.** Cadernos de Direito, Piracicaba, v. 10(18): 19-36, jan.-jun. 2010.

APÊNDICE A - Tabela para medição da velocidade dos veículos de transporte coletivo

Coleta de dados - Velocidade dos ônibus

Data:

Pesquisador:

Horário de início:

Posição: ☐ início do trecho ☐ final do trecho

Horário de término:

Corredor: ()Av. Universitária

()Av. T-63

Sentido: ☐Praça Cívica - Praça Tenente Veríssimo ☐Praça Félix de Bulhões - Praça do Chafariz

()Praça Tenente Veríssimo - Praça Cívica ()Praça do Chafariz - Praça Félix de Bulhões

[illegible]

Observação: _____

APÊNDICE B - Tabela para medição da velocidade dos veículos particulares

[illegible]

APÊNDICE C - Formulário para pesquisa de opinião com usuários dos corredores

Pesquisa com os usuários - BRS

A) Durante o seu dia-a-dia, você costuma passar pela Avenida Universitária (Rua 10) ou Avenida T-63?

() Não. () Sim. Rua 10. () Sim. T-63.

B) Você costuma fazer seus deslocamentos por essas vias utilizando qual(is) modo(s) de transporte?

() Carro () Moto () A pé () Ônibus () Outro: _____

C) Você utilizava a(s) via(s) antes da implantação do BRS (das faixas preferenciais)?

() Sim () Não

D) Você percebeu diferença no tempo do seu trajeto nessas vias com o BRS?

() Não () Sim. Aumentou o tempo. () Sim. Diminuiu o tempo.

E) Você acha que o fluxo melhorou para os carros?

() Sim () Não

F) Você acha que o fluxo melhorou para os ônibus?

() Sim () Não

G) Você considera que este sistema traz benefícios para a população em geral e que seria importante sua implantação em outras vias da cidade?

() Sim () Não

H) **Para os usuários do transporte público.** Com o BRS, você acredita que os ônibus são mais pontuais?

() Sim () Não