

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE
CURSO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA

BRUNA GROSSL

ANÁLISE DA PROPOSTA PARA CONSTRUÇÃO DE CORREDORES DE ÔNIBUS EM
JOINVILLE/SC: UM ESTUDO DE CASO

Joinville

2017

BRUNA GROSSL

ANÁLISE DA PROPOSTA PARA CONSTRUÇÃO DE CORREDORES DE ÔNIBUS EM
JOINVILLE/SC: UM ESTUDO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Engenharia de Transportes e Logística, da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico de Joinville, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Elisete Santos da Silva Zagheni

Joinville

2017

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter iluminado e abençoado o caminho para eu chegar até aqui, pelas preces atendidas e pela companhia quando me senti só.

Ao meu noivo Allan que esteve presente não só nos inúmeros momentos felizes, mas também, nos momentos em que pensei em desistir, me apoiando e acreditando em mim.

À minha família que sempre me incentivou a dar o melhor de mim, que me ajudou a seguir meus sonhos por mais que, estes, nos afastassem. Principalmente a minha irmã mais nova Carla que estudou comigo em vários finais de semana e teve paciência nos dias de mau humor.

À minha orientadora Elisete que sempre acreditou em mim e neste trabalho, que tinha as palavras certas nos momentos incertos e que se tornou uma amiga ao longo desses anos de faculdade.

Aos professores do meu curso que me guiaram e me incentivaram durante a faculdade, dedicando o seu tempo para me preparar à nova fase que está por vir.

Aos meus colegas de trabalho na SEPUD pelo o aprendizado e pelos momentos de descontração, principalmente à Taline e ao Gilson por colaborarem para a realização deste trabalho.

Aos meus amigos que caminharam ao meu lado nessa jornada, que estiveram dispostos a ouvir minhas reclamações e que me ajudaram ao longo desses anos, em especial à Maria, à Larissa Bento, à Monique e ao Germano.

À todos aqueles que durante a minha vida contribuíram para esta conquista.

Meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

A necessidade de solucionar problemas de mobilidade urbana, vindos do crescimento descontrolado e, muitas vezes, não planejado da população, possibilitou a criação de inúmeras medidas para aumentar a qualidade e desempenho do serviço de transporte público urbano. Uma delas é a implementação de corredores de ônibus exclusivos, com destaque para o sistema *Bus Rapid System* (BRT ou Transporte Rápido por Ônibus), que possui uma crescente popularidade devido aos casos de sucessos em cidades populosas, nas quais tem se mostrado como uma opção atrativa e eficaz. Assim, este trabalho teve como objetivo analisar a proposta para construção de corredores de ônibus, realizada pela Prefeitura Municipal de Joinville e encaminhada ao PAC 2 Mobilidade Médias Cidades, comparando-a aos documentos Padrão de Qualidade BRT 2016 e Manual de BRT 2008. Quanto à metodologia do trabalho, desenvolveu-se uma pesquisa de natureza aplicada, classificada como exploratória e descritiva na qual seus procedimentos técnicos são caracterizados por pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso. As análises realizadas ao longo do trabalho, tanto a luz dos documentos norteadores Padrão de Qualidade BRT e Manual do BRT, quanto por meio de consulta à profissionais da área, apontam que a proposta para construção de corredores de ônibus tem potencial para ser eficiente e trazer melhoras ao Sistema de Transporte Integrado (SIT) de Joinville. Porém, também destacam a falta de estudos como o projeto de linhas e redes, a identificação de gargalos e o controle semafórico. A inexistência destes, somada a construção de corredores preferenciais ligando os terminais, provavelmente, prejudicará a qualidade da operação nos corredores de ônibus exclusivos propostos pela Prefeitura Municipal de Joinville.

Palavras-chave: Transporte público urbano. Corredores de ônibus. Estudos operacionais. Sistema BRT.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura do trabalho.....	14
Figura 2 - Capacidade de transporte de diferentes modos.....	24
Figura 3 - Etapas da Pesquisa.....	27
Figura 4 - Mapa da região de Joinville.....	41
Figura 5 - Recorte do “Mapa do programa PAC 2 DEZ 2014 com anêmonas”.....	44
Figura 6 - Declínio dos usuários do transporte público nos últimos 30 anos.....	48
Figura 7 - Trecho do projeto de sinalização eixo Beira-rio, cruzamento das ruas Av. José Vieira e Itaiópolis.....	51
Figura 8 - Trecho do projeto de sinalização eixo Procópio Gomes, cruzamento das ruas Av. Coronel Procópio Gomes e Dr. Plácido Olímpio de Oliveira.....	52
Figura 09 - Densidade demográfica da cidade de Joinville ano 2010.....	58
Figura 10 - Mapa do Sistema Integrado de Transporte de Joinville.....	59
Figura 11 - Proposta de abrigos onde se localizará o eixo Beira-rio.....	60
Figura 12 - Proposta de abrigos onde se localizará o eixo Procópio Gomes.....	61
Figura 13 - Recorte da figura “EIXO LESTE”.....	666
Figura 14 - Semaforização nos eixos estudados.....	72
Figura 15 - Destaque de uma interseção no eixo Beira-rio.....	73
Figura 16 - Pesquisa de Satisfação.....	755

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipo de infraestrutura com prioridade de passagem.	32
Quadro 2 - Configurações do corredor.	33
Quadro 3 - Cobrança de tarifa fora do ônibus.	34
Quadro 4 - Tratamento das interseções.	34
Quadro 5 - Embarque em nível.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Faixas típicas de valores dos principais parâmetros técnicos dos modos de transporte público urbano	23
Tabela 2 - Sistema de pontuação.	30
Tabela 3 - Passageiros transportados por pico.....	46
Tabela 4 - Elementos essenciais, existência e pontuação.....	50
Tabela 5 - Pontuação Total.....	54
Tabela 6 - Linhas levantadas: eixo Procópio Gomes.	62
Tabela 7 - Linhas levantadas: eixo Beira-rio.....	63
Tabela 8 - Fórmulas de capacidade e frota lado a lado.	69
Tabela 9 - Caracterização dos entrevistados.....	77

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos

BRS - *Bus Rapid System* (Serviço Rápido por Ônibus)

BRT - *Bus Rapid Transit* (Transporte Rápido por Ônibus)

GSM - *Global System of Mobile Communication* (Sistema Global para Comunicações Móveis)

IPK - Índice de Passageiros por Quilômetro

IPPUJ - Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville

ITDP - *Institute for Transportation & Development Policy* (Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento)

MBRT - Manual de BRT

NTU - Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos

PAC 2 MMC - Programa de Aceleração de Crescimento 2 Mobilidade Médias Cidades

PlanMOB - Plano de Mobilidade e Acessibilidade de Joinville

PQBRT - Padrão de qualidade BRT

SEINFRA - Secretaria de Infraestrutura Urbana

SEPUD - Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável

VLT - Veículo Leve sobre Trilhos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1. OBJETIVOS	13
1.1.1. Objetivo geral	13
1.1.2. Objetivos específicos	13
1.2. ESTRUTURA DO TRABALHO	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1. TRANSPORTE PÚBLICO	15
2.1.1. Transporte público urbano	16
2.1.2. Transporte público urbano no Brasil	17
2.2. SISTEMAS PARA TRANSPORTE PÚBLICO URBANO	20
2.2.1. Sistema Bus Rapid Transit (BRT)	24
3. METODOLOGIA	26
3.1. CLASSIFICAÇÃO DE PESQUISA	26
3.2. ETAPAS DA PESQUISA	27
3.3. LEVANTAMENTO DOS DOCUMENTOS NECESSÁRIOS	28
4. DOCUMENTOS PARA ANÁLISE (PQBRT E MBRT)	29
4.1. PADRÃO DE QUALIDADE BRT (PQBRT)	29
4.2. MANUAL DO BRT (MBRT)	35
4.2.1. Projeto de rede e linhas	35
4.2.2. Capacidade e velocidade do sistema	36
4.2.3. Interseções e controle semafórico	37
4.2.4. Serviço ao usuário	38
5. ESTUDO DE CASO	40
5.1. JOINVILLE	40
5.2. PROPOSTA PARA CONSTRUÇÃO DE CORREDORES DE ÔNIBUS EXCLUSIVOS	42
5.2.1. Programa de Aceleração de Crescimento 2 (PAC) Mobilidade Médias Cidades (MMC) 42	
5.2.2. A proposta	43
5.2.3. O eixo selecionado	45
5.2.4. As demandas da população	47

5.3. COMPARATIVO DOS PROJETOS DOS EIXOS VIÁRIOS SELECIONADOS COM SISTEMA DE BRT	49
5.3.1. Comparativo a luz do documento PQBRT	49
5.3.2. Comparativo a luz do documento MBRT	56
6. PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA ÁREA	76
6.2. CARACTERIZAÇÃO DOS PROFISSIONAIS	77
6.3. RESULTADOS DA ENTREVISTA.....	78
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
7.1. LIMITAÇÕES ENCONTRADAS	84
7.2. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	85
REFERÊNCIAS	86
ANEXOS	91
APÊNDICE	94

1. INTRODUÇÃO

A crise econômica brasileira incidiu sobre o transporte público urbano por ônibus prejudicando seu desempenho e, conseqüentemente, sua saúde financeira. Entre 2014 e 2016, o cenário nacional acumulou uma queda de 18% no número de passageiros transportados nos ônibus urbanos, repercutindo diretamente no índice de passageiros por quilômetro (IPK), o qual mostra uma redução da produtividade do setor superior a 11%. Essa redução gera um desequilíbrio econômico-financeiro devido à queda de receita e aumento do custo por passageiro transportado, que, há alguns anos, é observado nas principais cidades brasileiras (NTU, 2017).

As manifestações populares ocorridas em diversas cidades Brasileiras, em 2013, trouxeram à tona os problemas vivenciados pelo usuário do transporte urbano, evidenciando o descontentamento destes, quanto ao preço das tarifas de transporte público urbano e a precariedade na prestação desse serviço (SILVEIRA; COCCO, 2013). O desequilíbrio econômico-financeiro além de comprometer a qualidade dos serviços de transporte público e a capacidade financeira de gestão das empresas operadoras, pode prejudicar o acesso da população de baixa renda a esses serviços. Situação que se agrava durante períodos de crises, com a queda de renda familiar (CARVALHO; PEREIRA, 2011).

Nos últimos 60 anos o Brasil vivenciou um rápido processo de urbanização, segundo Carvalho e Pereira (2011), o qual contribuiu para a consolidação de grandes desigualdades socioeconômicas na ocupação do espaço urbano, onde as classes sociais mais baixas vivem em áreas periféricas mais segregadas e o transporte público assume papel central. Contudo, as políticas públicas de transportes e as demais políticas econômicas não têm sido capazes de conter o crescimento dos custos do transporte público.

Branco (2013) afirma que processo de urbanização destaca os problemas obtidos pelo uso irrestrito dos automóveis, sendo esses: desperdícios energéticos, encargos sociais, ambientais e econômicos, e a saturação viária. Deste modo, sendo a mobilidade urbana uma necessidade imperativa urbana, torna-se necessário repensar o modelo de transporte das cidades para torná-las mais sustentáveis.

A necessidade de solucionar os problemas de mobilidade urbana, vindos do crescimento acelerado e, muitas vezes, não planejado da população, estimulou a criação de inúmeras medidas para aumentar a qualidade e desempenho do serviço de transporte coletivo. Destaca-se a introdução de vias exclusivas para transporte público urbano, medida esta, que geralmente é nomeada erroneamente de sistema de BRT. Os sistemas BRT tiveram seu potencial reconhecido pelos resultados de sucesso em cidades populosas se mostrando como uma opção atrativa e eficaz. Por isso, recentemente, tem-se evidenciado uma crescente popularidade desses sistemas, inclusive em várias experiências na América Latina, justificando-se o interesse no desenvolvimento deste trabalho.

Ainda, segundo Branco (2013, pg. 1),

[...] implementar um sistema eficaz de transporte público compatível com a realidade econômica atual e que forneça um serviço de alta qualidade, seguro, confortável e rápido é um desafio permanente para os órgãos responsáveis. No entanto, é essencial que se garanta um serviço eficiente uma vez que, para uma considerável percentagem da população, o transporte coletivo é a única alternativa para atender às suas necessidades de mobilidade.

O crescimento descontrolado nas cidades médias vem demandando melhorias no transporte público, principalmente, ao se observar a queda de usuários do transporte coletivo e a migração para o transporte individual. Nos últimos anos, os usuários do sistema de transporte coletivo de Joinville, classificada como uma cidade média, têm se mostrado insatisfeitos com o preço das tarifas e com o serviço prestado. O processo de urbanização, em muitos casos, sem planejamento, gerou uma péssima divisão do uso solo, aumentando a quantidade de deslocamentos necessários para que o cidadão se locomova e realize suas atividades diárias. O incentivo do uso do transporte particular e a baixa qualidade do transporte público, evidenciada por pesquisas de satisfação recentes (EMBARQ BRASIL, 2014), acarretam em congestionamentos, que demonstram a saturação do sistema viário da cidade.

Como descrito, a baixa qualidade dos serviços, a queda de usuários do transporte público urbano, e, como consequência, o congestionamento das vias são problemas presentes em muitas cidades brasileiras. Problemas estes, muitas vezes, resultantes de um longo período marcado pela ausência da destinação de recursos. Em 2007, o anúncio do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), oficializou a retomada de investimento em infraestrutura de transporte urbano no país. Dentre os programas de financiamento criados pelo governo federal, destaca-se o PAC 2 Mobilidade Médias Cidades (PAC 2 MMC), com investimentos

para cidades com 250 mil a 700 mil habitantes (NTU, 2017), no qual, Joinville com 577.077 habitantes (estimativa IBGE, 2016) se enquadrou e teve suas propostas de intervenção selecionadas pelo programa. Dentre as propostas enviadas, salienta-se a criação de corredores e faixas exclusivas para o transporte público urbano - ônibus, elemento característico de um sistema de BRT.

Segundo Branco (2013), o sistema de BRT oferece um serviço rápido e frequente, de alta capacidade, confortável, menos poluente, de rápida implantação e com uma boa cobertura de rede, além de exigir menores investimentos de implantação e operação. Este, também é considerado flexível e pode ser facilmente adaptado de acordo com as exigências do mercado e do espaço físico onde vai operar, assim, justificando a sua implantação.

Porém, a falta de um conceito único sobre BRT acarretou na construção de corredores de ônibus, que foram inaugurados e nomeados incorretamente. Para que esses sistemas sejam eficazes e proporcionem uma boa experiência ao usuário, além de benefícios econômicos e ambientais, o Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP, sigla em inglês para Institute for Transportation & Development Policy), em um esforço global com líderes da área de transportes, criou o documento Padrão de Qualidade BRT em 2012. Neste, para que um corredor de transporte possa ser identificado como BRT, são estipulados critérios precisos que devem ser respeitados (ITDP, 2016).

A necessidade de solucionar problemas urbanos, o potencial dos corredores exclusivos, a existência de documentos norteadores e os investimentos do Governo Federal por meio do PAC 2 MMC no município de Joinville, tornaram-se elementos fundamentais para a escolha do tema. Castro (1997) aponta três características que devem ser atendidas na escolha do tema de uma pesquisa: importância, originalidade e viabilidade.

Tendo em vista à importância de documentos que norteiam discussões quanto ao sistema de BRT, torna-se válida a consulta a estes ao se trabalhar com um projeto de implementação de corredores de ônibus de alta capacidade. Essa consulta possibilita a identificação de melhorias ou estudos necessários para alcançar a eficiência do serviço de transporte público nestas vias.

O trabalho se mostra original quanto a sua abordagem, pois, ao longo das pesquisas bibliográficas realizadas, se verificaram poucos estudos em âmbito nacional tratando o projeto operacional para implementação do sistema de BRT, especificamente em cidades médias como sistema único e nas grandes como complemento. No âmbito catarinense se verifica a relevância de estudos com análises que contribuíam para alguns encaminhamentos que levem ao crescimento, caso de Joinville, município que carece de investimentos no atual sistema de

transporte coletivo e tem desenvolvido propostas na direção de mudanças. Assim, estudam-se os projetos presentes na proposta elaborada para construção de corredores de ônibus.

O estudo de caso se mostra viável por conciliar o tema ao campo de estágio da pesquisadora na SEPUD, durante o segundo semestre de 2017. A Secretaria mostrou interesse no trabalho e disponibilizou todos os dados necessários para que o seu desenvolvimento fosse possível. Deste modo, os dados primários e secundários estavam ao alcance da pesquisadora, assim como os documentos norteadores para a análise que se propôs no trabalho.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo geral

Analisar a proposta para construção de corredores de ônibus realizada pela Prefeitura Municipal de Joinville e encaminhada ao PAC 2 MMC comparando-a aos documentos Padrão de Qualidade BRT 2016 e Manual de BRT 2008.

1.1.2. Objetivos específicos

- A) Estudar os corredores de ônibus exclusivos presentes na proposta apresentada, pela Prefeitura Municipal de Joinville, ao PAC 2 MMC;
- B) Verificar se o sistema se enquadra na classificação de um sistema BRT segundo critérios estabelecidos no documento Padrão de Qualidade BRT 2016;
- C) Analisar se a proposta atende as orientações apresentadas no documento Manual do BRT 2008;
- D) Verificar a percepção dos profissionais da área de transporte público urbano em relação à análise do estudo.

1.2. ESTRUTURA DO TRABALHO

Na Figura 1 se apresenta a estrutura do trabalho a qual é composta pelas seguintes seções: introdução, referencial teórico, metodologia, documentos para análise, estudo de caso, percepção dos profissionais da área, considerações finais, referências, anexos e apêndice.

Figura 1 - Estrutura do trabalho.

INTRODUÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS • ESTRUTURA DO TRABALHO
REFERENCIAL TEÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> • TRANSPORTE PÚBLICO • SISTEMAS PARA TRANSPORTE PÚBLICO URBANO • SISTEMA BRT
METODOLOGIA	<ul style="list-style-type: none"> • CLASSIFICAÇÃO DE PESQUISA • ETAPAS DA PESQUISA • LEVANTAMENTO DOS DOCUMENTOS NECESSÁRIOS
DOCUMENTOS PARA ANÁLISE (PQBRT E MBRT)	<ul style="list-style-type: none"> • PADRÃO DE QUALIDADE BRT (PQBRT) • MANUAL DO BRT (MBRT)
ESTUDO DE CASO	<ul style="list-style-type: none"> • CIDADE EM ESTUDO • PROPOSTA PARA CONSTRUÇÃO DE CORREDORES DE ÔNIBUS EXCLUSIVOS • COMPARATIVO DOS PROJETOS DOS EIXOS SELECIONADOS COM SISTEMA BRT
PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA ÁREA	<ul style="list-style-type: none"> • CARACTERIZAÇÃO DOS PROFISSIONAIS • RESULTADOS DA ENTREVISTA
CONSIDERAÇÕES FINAIS	<ul style="list-style-type: none"> • LIMITAÇÕES ENCONTRADAS • SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS
REFERÊNCIAS	
ANEXOS	
APÊNDICE	

Fonte: Autoria própria (2017).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção são abordados os temas quanto ao transporte público, transporte público urbano bem como a sua situação em âmbito nacional. Também são apresentados os diferentes sistemas para o transporte urbano, salientando-se o sistema BRT.

2.1. TRANSPORTE PÚBLICO

Para Preston (2009), transporte público pode ser definido como qualquer forma de transporte disponível para contratação ou remuneração. Na prática, geralmente se refere ao transporte terrestre de passageiros e, em particular, aos serviços de ônibus, trem e suas variantes. “Os sistemas de transportes públicos no Brasil são regulamentados pelo poder público, que, entre outras atribuições, tem a responsabilidade de fixar os preços das tarifas dos serviços oferecidos à população” (VASCONCELLOS; CARVALHO; PEREIRA, 2011, pg. 27).

No entanto, para Ferraz e Torres (2004), o termo ‘público’ se refere à propriedade do veículo e a liberdade de uso deste. Os modos de transporte podem ser classificados, de acordo com a sua propriedade, liberdade de uso e capacidade nos seguintes grupos: privado ou individual; público, coletivo ou de massa; e semipúblico.

Os autores Ferraz e Torres (2004) afirmam que a classificação privados ou individuais são os modos em que o veículo pertence, ainda que temporariamente, à pessoa que está dirigindo, sendo este veículo próprio, emprestado ou à serviço. Nesta classificação, há completa liberdade de escolha quanto ao caminho a seguir e o início da viagem, deste modo, existe flexibilidade no tempo e no espaço para efetuar o transporte. A capacidade e número de passageiros são pequenos e o deslocamento é de porta a porta. Os exemplos comuns de modos de transporte privado são a pé, de bicicleta, motocicleta e carros.

A classificação público, coletivo ou de massa caracteriza os modos de transporte utilizados por muitas pessoas simultaneamente, o que resulta em um custo unitário baixo, e nesta, o veículo pertence a uma empresa ou outra pessoa. Desta forma, os itinerários e horários são fixos, ou seja, não existe flexibilidade de uso, e as viagens não são de porta a

porta, havendo a necessidade de completá-las com percursos a pé ou utilizando outros modos. Os modos típicos de transporte público urbano são: ônibus, metrô, VLT, aeromóvel, bonde e trem suburbano (FERRAZ; TORRES, 2004).

Segundo Ferraz e Torres (2004), semipúblico são os modos de transporte que apresentam particularidades intermediárias entre os modos privado e público. Sendo exemplos: táxi, lotação (peruas ou micro-ônibus efetuando o transporte de pessoas com diferentes níveis de desregulamentação), ônibus fretado, entre outros.

2.1.1. Transporte público urbano

O avanço do crescimento dos centros urbanos torna necessária a adequação do desenvolvimento urbano às necessidades de transporte e de mobilidade, em busca de mecanismos para preservar o meio ambiente e assegurar a inclusão social (COSTA et al., 2017). Reck (2017, p. 2) afirma que “a evolução urbana esteve, e de certa forma sempre estará condicionada a um esquema de canais de circulação de acordo com as tecnologias de transporte disponíveis para possibilitar a necessária inter-relação entre as atividades urbanas – residência, trabalho, estudo, lazer, etc”.

O transporte privado, ao contrário do público, fornece a livre escolha do trajeto, o deslocamento no horário mais conveniente, enfim, a versatilidade do transporte porta-a-porta. Porém, o transporte público traz como grande vantagem a economia de espaço público, pois exige menos de 10% de área viária em comparação ao transporte por automóvel. Sendo um benefício, principalmente, nas áreas centrais e locais com escassez de espaço para circulação e estacionamento (RECK, 2017).

Por meio do pagamento de uma tarifa, ou gratuitamente em alguns casos, o transporte público é acessível a toda população e seus serviços tem a obrigação de: explorar permanentemente uma rede de transportes determinada; transportar os usuários conforme um horário fixado; advertir previamente os usuários quanto ao valor dos serviços; e oferecer um serviço especial a determinados grupos sociais ou para atender certas regiões. Estas obrigações, legais ou regulamentares, são impostas pelo poder público que definem e caracterizam os serviços públicos de transporte de passageiros. Estes são representados pelo transporte coletivo (ônibus, trem, metrô) e o transporte individual (táxi) (RENK, 2017).

Ao mesmo tempo em que os prestadores de transporte público operam apenas em trajetos específicos e atendem áreas pré-determinadas, os usuários do transporte individual se beneficiam de uma alta qualidade de transporte em termos de disponibilidade e tempo. No

entanto, o aumento do transporte individual de automóveis causa problemas como a diminuição da segurança viária, o aumento da poluição atmosférica, o ruído do trânsito e o aquecimento global. Em vista desses problemas, é fundamental promover uma mudança no comportamento das pessoas incentivando-as a reduzir o uso do carro trocando-o pelos meios de transporte público e pelo uso de bicicletas (NARAYANASWAMI, 2017).

Segundo Reck (2017), o comportamento do usuário deve ser tratado com mais zelo no transporte público, pois neste o usuário atua de forma passiva, enquanto no transporte particular tem uma participação ativa, cabendo ao poder público enfrentar os problemas que afetam o transporte público com mais ênfase e responsabilidade nas soluções. Para tal, a gerência do transporte público necessita de um conhecimento mais diversificado e complexo do que nos estudos referentes ao transporte individual, uma vez que envolve modos de transporte distintos e necessita de intervenções diretas do poder público em seus componentes (infraestrutura, material rodante, comportamento do usuário e equipamentos de operação).

2.1.2. Transporte público urbano no Brasil

Em relação ao processo de urbanização no Brasil, especialmente nas cidades médias, ao longo da expansão do território urbano se instalou uma dinâmica de exclusão sócio espacial devido à formação de bairros distantes e descontínuos, habitados principalmente pelas camadas mais pobres. Desta forma, a população de renda mais baixa sofre para se locomover pelo ambiente urbano tendo em vista a sua localização, a qual acarreta no aumento as distâncias médias de viagem, dificultando o acesso das camadas financeiramente vulneráveis aos serviços básicos que o município oferece: saúde, educação, lazer, entre outros (MARQUES; BRACARENSE, 2016).

O espalhamento urbano é um desafio do desenvolvimento urbano. A ANTP (2006, pg. 82) aponta que “embora aconteça uma concentração de populações de renda baixa em algumas áreas centrais deterioradas, a maioria das cidades brasileiras está se espalhando em seu território, por meio da implementação de loteamentos, com baixa ocupação média”. Esta dispersão da população resulta em maiores distâncias a serem percorridas até os destinos com oferta de empregos e serviços, desta forma, aumenta os custos do transporte público e reduz sua produtividade. Simultaneamente, transforma o uso de transporte individual mais conveniente e em alguns casos, indispensável na visão de parte da população.

O Ministério das Cidades (2004) reforça a problemática anterior apontando que a dificuldade em vincular a mobilidade urbana ao planejamento urbano e regional está

entre as principais causas da crise de qualidade das cidades brasileiras. E que esta contribui fortemente para a geração dos cenários atuais onde se constata cidades insustentáveis do ponto de vista ambiental e econômico.

Atualmente, 82% da população representa o Brasil urbano. Esta concentração urbana é explicada quando se percebe que dos 5.561 municípios do país, apenas 8%, ou seja, 455 municípios contêm mais de 55% do total de habitantes do país. Nestes, estão incluídas as 10 cidades-núcleo das regiões metropolitanas mais expressivas. O suprimento destas regiões, com habitantes cada vez mais distribuídos, por meio de equipamentos urbanos e serviços públicos, mesmo que inferior à necessidade básica encarece os custos globais das cidades (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004).

A queda do uso do transporte público é um desafio para a mobilidade urbana. Segundo a ANTP (2006), estima-se que nas últimas décadas houve uma queda de 20% a 30% do uso do transporte público nas grandes cidades brasileiras. Dados mais recentes apresentados pela Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU) mostram que cerca de 68% das empresas de transporte público urbano têm alguma dívida e em três anos – entre 2014 e 2016 - o número de passageiros caiu 16,5% (CNT, 2017). Essa redução aumenta a poluição ambiental e os congestionamentos, pois a maior parte dos usuários muda para veículos individuais como motocicletas e automóveis. A queda de usuários enfraquece o setor prejudicando a sua estruturação.

O financiamento é um dos desafios enfrentados pelo transporte público no Brasil. De acordo com a ANTP (2006, pg. 87),

[...] há dois obstáculos de natureza política e ideológica, expressos pela prioridade dada ao transporte individual frente ao transporte público. Por um lado, investimentos no sistema viário, que beneficiam na maior parte dos casos os usuários de automóvel, são defendidos como de interesse público, ao passo que investimentos em grandes sistemas de transporte público passam a depender do mercado financeiro ou da disponibilidade momentânea (rara) de recursos públicos. Por outro lado, os custos impostos à sociedade pelo uso do automóvel não são contabilizados apropriadamente, permitindo que investimentos socialmente regressivos sejam realizados.

Historicamente, o sistema de transporte brasileiro tinha como principais instrumentos de financiamento para construção de vias, rodovias e sistemas de transporte público o imposto sobre o consumo de combustíveis e a Taxa Rodoviária Única (TRU), destinados unicamente para este fim. No final de 1980 houve o término destas fontes de recurso e o financiamento da infraestrutura começou a depender principalmente de recursos orçamentários. Com a escassez destes, o financiamento se tornou cada vez mais restrito (ANTP, 2006).

Segundo a ANTP (2006), após anos de discussão, foram aprovadas duas fontes permanentes de financiamento no Congresso Nacional: o Fundo Nacional de Segurança e Educação para o Trânsito (FUNSET), composto de 5% do valor de todas as multas de trânsito arrecadadas no país, e a Contribuição de Intervenção do Domínio Econômico (CIDE), originária do consumo de combustíveis. Porém, ambas não estão sendo utilizadas na prática. O FUNSET acumulou em torno de R\$600 milhões, desde a promulgação do novo Código de Trânsito, de 1998 até 2005, mas os recursos se encontram contingenciados pelo Ministério da Fazenda. Quanto ao CIDE, os recursos têm sido gastos em substituição a recursos do tesouro, para o setor ferroviário e pagamento de dívidas do setor. Apesar de 29% dos recursos serem destinados aos estados e municípios, a partir de 2004, além de não formalizada uma aplicação no transporte público, a maior parte dos recursos da CIDE também está contingenciada.

Quanto à operação, o primeiro problema expressivo é o aumento dos custos operacionais por passageiro, devido à redução no número de usuários. Os custos da operação são pagos pelas tarifas dos usuários e, em alguns casos, como em ferrovias, principalmente, também por complementações orçamentárias (ANTP, 2006).

O segundo problema importante é o aumento das tarifas em níveis superiores aos da inflação, causado, entre outros fatores, pelo aumento dos custos operacionais e das gratuidades. Estas, concedidas a certos segmentos de usuários e repassadas para os usuários pagantes, gerando a exclusão das pessoas de renda mais baixa ou sem acesso ao vale transporte (ANTP, 2006).

A falta de prioridade ao transporte público gera impactos negativos como a redução da velocidade e a queda na regularidade da prestação do serviço, reduzindo a sua atratividade para os usuários, os quais migram para o transporte individual, geralmente, para o automóvel e para a motocicleta. E, de acordo com a ANTP (2006, pg. 89), “a quantidade do sistema viário com tratamento prioritário à circulação do transporte público é mínima, quase inexistente”.

Segundo Vasconcellos, Carvalho e Pereira (2011, pg. 68), “no caso dos ônibus, que transportam 90% dos passageiros do transporte público, a prioridade efetiva na circulação é ínfima na maior parte das cidades, gerando velocidades muito baixas, cerca de 30% inferiores às que seriam praticadas com sistemas adequados de prioridade”. Deste modo, assegurar condições adequadas de operação se torna essencial para reverter as tendências de queda de confiabilidade e competitividade. A priorização do transporte público se dá por meio de algumas ações como: utilização de projetos físicos, por exemplo: faixas, canaletas exclusivas,

corredores e/ou pelo controle eletrônico do uso do espaço viário, associados a restrições ao uso do automóvel nas situações em que isso for essencial.

Por fim, o Ministério das Cidades (2004, pg. 6) aponta dois aspectos que contribuem para a crise de mobilidade que se evidencia nos centros urbanos: “o aumento das externalidades produzidas pelo transporte individual - acidentes, congestionamentos e poluição; e a exclusão social - pela incapacidade da parcela mais pobre da população de pagar as tarifas”. Deste modo, a maneira na qual o transporte coletivo urbano é planejado e operado atualmente induz, nem sempre de forma voluntária, a ocupação desordenada do solo.

Isto é, mesmo havendo pouco controle público, o transporte se mantém como determinante da possibilidade de ocupação e consolidação de novos espaços. Deste modo, facilmente se reconhece que ao inserir o transporte urbano no planejamento integrado dos municípios, de maneira a incorporar os princípios da sustentabilidade plena e ter o seu planejamento e operação voltados aos interesses da população, é possível torná-lo um importante e eficaz instrumento de estruturação e vetor da expansão urbana controlada. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004).

2.2. SISTEMAS PARA TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

Devido às diferentes dinâmicas urbanas e características de cada região, o transporte público deve se adequar e ser passível de adaptações constantes, tanto em termos numéricos quanto à tecnologia embarcada. Deste modo, “as diversas modalidades que o compõem (metrô, trólebus, ônibus, etc) devem funcionar como um Sistema de Transporte Público de Passageiros (STPP), atendendo cada um a funções específicas, na busca constante de uma racionalização operacional e redução dos custos de transporte” (RECK, 2017, pg.4).

Em relação às características das regiões, os autores Ferraz e Torres (2004) afirmam que, em grande parte, o tamanho da cidade determina o modo de locomoção dos seus habitantes. No caso de cidades muito pequenas, a locomoção é realizada, quase exclusivamente, a pé. Conforme aumenta o tamanho da cidade, cresce a utilização do transporte individual (transporte privado por carro, motocicleta e bicicleta e/ou o transporte semi-público por táxis).

Nas cidades de porte médio, por sua vez, se observam vias mais largas, viabilizando o transporte coletivo por ônibus. No entanto, em cidades de maior porte surgem as vias expressas, principalmente nas marginais aos rios, e se verifica, frequentemente, a priorização

do transporte coletivo por meio do emprego de faixas exclusivas para os ônibus e bondes (FERRAZ; TORRES, 2004).

Nas cidades de grande porte surgem os sistemas transporte coletivo tipo pré-metrô, viadutos e vias expressas. Em metrópoles é comum que os principais sistemas de transporte coletivo sejam compreendidos por metrô, pré-metrô e ônibus articulados ou biarticulados em faixas segregadas (FERRAZ; TORRES, 2004).

Segundo Reck (2017), devido à realidade econômica atual, as soluções que necessitam de altos investimentos como metrô, trem e bondes têm sido restritas às grandes metrópoles, cabendo as demais cidades resolverem seus problemas de transporte por meio de soluções de capital não intensivo.

Os autores Reck (2017), Ferraz e Torres (2004), destacaram os seguintes modos de transporte coletivo: ônibus, trólebus, bondes, metrô e pré-metrô. No entanto, o autor Andrade (2015) aponta uma lista mais extensa de modos para transporte coletivo urbano: ônibus com motores a combustão interna, ônibus elétricos, BRT, VLT, Metro Leve ou VLT Segregado, Monotrilho, Metro e Trem metropolitano.

Sousa (2014) aponta que a palavra ônibus provém do latim (*omnibus*) e significa “para todos”. O autor também afirma que o ônibus é o modo de transporte coletivo mais presente no Brasil. A limitação de investimentos justifica, em parte, o predomínio dos sistemas de ônibus em muitas capitais e grandes cidades brasileiras.

Os ônibus são compostos por diferentes tipos de veículos, sendo estes nomeados como Padron, Articulado e Biarticulado, caracterizando diferentes medidas e capacidades. O ônibus circula em vias públicas e as compartilha com automóveis, ciclistas e pedestres (AFFONSO NETO, 2013). Os trólebus, por sua vez, são ônibus elétricos dependentes de uma malha aérea de fios que conectam o veículo à energia elétrica (LOBO, 2014).

O sistema de BRT se diferencia de um sistema de ônibus convencional por algumas razões, dentre elas estão: pelo uso de via segregada, exclusiva; por garantir o embarque e desembarque em nível na plataforma; por apresentar velocidade comercial elevada; por assegurar o pagamento antecipado da passagem e por providenciar informações aos usuários através da central de controle operacional. Esses elementos são essenciais para que um corredor de ônibus possa ser classificado como um legítimo BRT, segundo Castro (2013). No Brasil, as cidades de Curitiba (PR), Cuiabá (MT), Goiânia (GO), Brasília (DF), Belo Horizonte (MG), Uberlândia (MG), Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP), Uberaba (MG), Recife (PE) e Aracaju (SE), contemplam corredores BRT (BRT BRASIL, 2016).

Quanto à utilização de corredores para ônibus, existem duas classificações para o tipo de corredor utilizado caracterizando diferentes sistemas de transporte. A primeira classificação diz respeito ao BRT, conforme visto anteriormente, utiliza vias segregadas, ou seja, corredores exclusivos, nos quais o transporte coletivo não sofre nenhum tipo de interferência do tráfego comum de veículos particulares. No entanto, há os corredores preferenciais destinados à circulação do transporte público, porém permitem o tráfego dos demais veículos quando houver a necessidade de fazer conversão imediata à direita ou de acesso aos lotes vizinhos à via. O segundo diz respeito ao sistema *Bus Rapid System* (BRS ou Serviço Rápido por Ônibus), o qual “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” (RODRIGUES, FILHO E GOMES, 2013, pg. 23).

O autor Affonso Neto (2013) aponta características dos seguintes veículos guiados: Bonde, Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), Monotrilho, Metrô leves, Metrô urbano (pesado) e Metrô Regional (Trem Metropolitano). O Bonde se trata de um veículo sobre trilhos que circula em vias públicas compartilhando-as com o tráfego misto. O VLT atende à oferta de transporte existente entre ônibus e metrô pesado e a sua capacidade difere quanto à tecnologia empregada e o nível de segregação. O Monotrilho necessita de pouco espaço para implantação das vias e utiliza os mesmos sistemas de sinalização e controle do Metrô. O Metrô Leve possui veículos com gabarito reduzido, com altura, largura e comprimentos menores que os dos metrô clássicos. O Metrô é caracterizado pela sua segregação total e grande grau de automatismo. O Trem Metropolitano também possui segregação total, destaca-se a distância entre as estações, estas maiores que 1500 metros, e, em geral, o veículo circula na superfície, porém utiliza trechos subterrâneos nas zonas centrais. A fim de observar características mais específicas de alguns dos modos citados, a Tabela 1 traz os principais parâmetros técnicos dos modos de transporte público urbano.

Tabela 1 - Faixas típicas de valores dos principais parâmetros técnicos dos modos de transporte público urbano

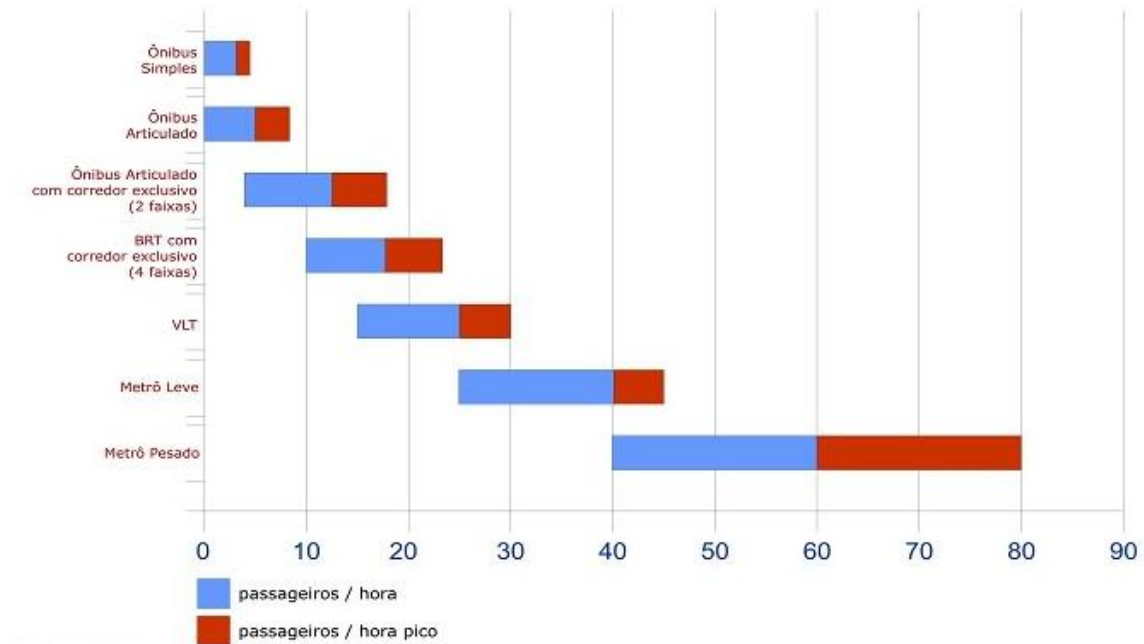
Parâmetro	Ônibus	Bonde	VLT	Metrô	Trem suburbano
<i>Largura (m)</i>	2,4 – 2,6	2,4 – 2,6	2,4 – 2,8	2,5 – 3,2	2,5 – 3,2
<i>Comprimento da unidade (m)</i>	6,5 - 24	14 - 23	14 - 30	15 - 23	20 - 26
<i>Lotação (pass/unidade)</i>	20 - 240	70 - 250	100 - 250	150 - 250	150 - 250
<i>Unidades em comboio</i>	1 -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

Fonte: Rodrigues, Filho e Gomes (2014) apud Ferraz (2004).

Observa-se na Tabela 1 que o ônibus, transporte predominante nas cidades brasileiras, possui a menor lotação e empata com o bonde no elemento capacidade de transporte. A velocidade também é uma das menores, mostrando, deste modo, a inferioridade do sistema de ônibus convencional em relação aos demais modos apresentados, se forem analisados estes aspectos.

Sendo o ônibus o sistema de transporte predominante no Brasil, como destacado por Sousa (2014), vale apresentar a Figura 2. Nesta se destacam o sistema de ônibus convencional, este com diferentes veículos e diferentes estruturas, o BRT e os modos guiados VLT, Metrô Leve e Metrô Pesado.

Figura 2 - Capacidade de transporte de diferentes modos.



Fonte: Castro (2013) apud Alouche (2013).

Por meio da Figura 2, verifica-se a importância de corredores exclusivos na capacidade do sistema de transporte e se observa que a capacidade do sistema BRT é próxima à um sistema VLT. Deste modo, dado o predomínio do ônibus como modo de transporte público e a importância de corredores exclusivos para o aumento da capacidade no sistema, destaca-se na próxima seção o sistema BRT.

2.2.1. Sistema Bus Rapid Transit (BRT)

O documento Manual de BRT (MBRT) desenvolvido pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP) e traduzido pelo Ministério das Cidades (2008, pg. 1) define o BRT como “um sistema de transporte de ônibus que proporciona mobilidade urbana rápida, confortável e com custo eficiente através da provisão de infraestrutura segregada com prioridade de passagem, operação rápida e frequente e excelência em marketing e serviço ao usuário”.

O Ministério das Cidades (2008) destaca que o BRT possui características de desempenho e conforto muito similares aos sistemas de transporte sobre trilhos, porém a uma fração do custo de implantação. Em relação a um sistema de bonde ou de VLT, um sistema de BRT custa de 4 a 20 vezes menos e comparando-se a um sistema de metrô o custo é de 10 a 100 vezes menor.

Por sua vez, o documento Padrão de Qualidade BRT (PQBRT) desenvolvido pelo ITDP (2016, pg. 4), em parceria com diferentes líderes da área de transportes, aponta que BRT são “sistemas de transporte público de média e alta capacidade, baseado em corredores exclusivos para circulação de ônibus, que proporcionam um transporte rápido, confortável e de alto custo-benefício”. Para que o sistema obtenha um alto desempenho, qualidade superior de serviço e melhor experiência para o usuário deve combinar cinco características fundamentais que definem um sistema de BRT: infraestrutura segregada com exclusividade de circulação; alinhamento das faixas de ônibus; cobrança da tarifa fora do ônibus; embarque em nível e tratamento das interseções com prioridade de passagem.

Vale destacar que a Copa do Mundo 2014 e as Olimpíadas 2016 motivaram o governo federal a executar os Programas de Aceleração de Crescimento, PAC da Mobilidade Urbana e o PAC Mobilidade Grandes Cidades. Esses investimentos possibilitaram que as cidades brasileiras prestassem mais atenção para a mobilidade urbana e no transporte público coletivo (BRT BRASIL, 2016). Com isso, surgiu o programa BRT Brasil desenvolvido pela NTU (Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano) o qual tem como objetivo acompanhar a implantação dos sistemas de transporte rápido por ônibus.

“[...] o sistema BRT é a solução de mobilidade e transporte por ônibus mais completa e eficiente para as médias e grandes cidades, foi o maior beneficiário desses investimentos”. Do início dos investimentos até maio de 2016, 19 estados e 33 cidades totalizam 101 projetos com 1.472,5 km de extensão. “[...] desse total de projetos, 22 estão em operação, 21 em obras e 58 em fase de projetos que priorizam o transporte urbano por ônibus”. Os municípios de Cuiabá (MT), Goiânia (GO), Brasília (DF), Belo Horizonte (MG), Uberlândia (MG), Curitiba (PR), Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP), Uberaba (MG), Recife (PE) e Aracaju (SE), contemplam corredores BRT (BRT BRASIL, 2016).

3. METODOLOGIA

Neste capítulo, apresenta-se a classificação da pesquisa bem como suas etapas e principais documentos utilizados para discussão do tema deste trabalho.

3.1. CLASSIFICAÇÃO DE PESQUISA

Para Silva e Menezes (2005), a pesquisa possui diversas definições, mas que, de forma simples, significa procurar respostas para questionamentos propostos. Complementando, pesquisa trata-se de um conjunto de ações definidas para solucionar um problema, tendo como base procedimentos racionais e sistemáticos. Uma pesquisa é realizada quando há um problema sem solução.

Neste trabalho, do ponto de vista da natureza, a pesquisa é aplicada, ou seja, procura gerar conhecimentos para então aplicá-los em problemas específicos. Quanto à forma de abordagem, trata-se de uma pesquisa qualitativa, pois aponta para a relação entre pesquisador e o ambiente de estudo, onde o ambiente é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o elemento-chave. Estes dados não podem ser traduzidos em números, mas a eles são atribuídos significados, resultantes de uma análise intuitiva do pesquisador.

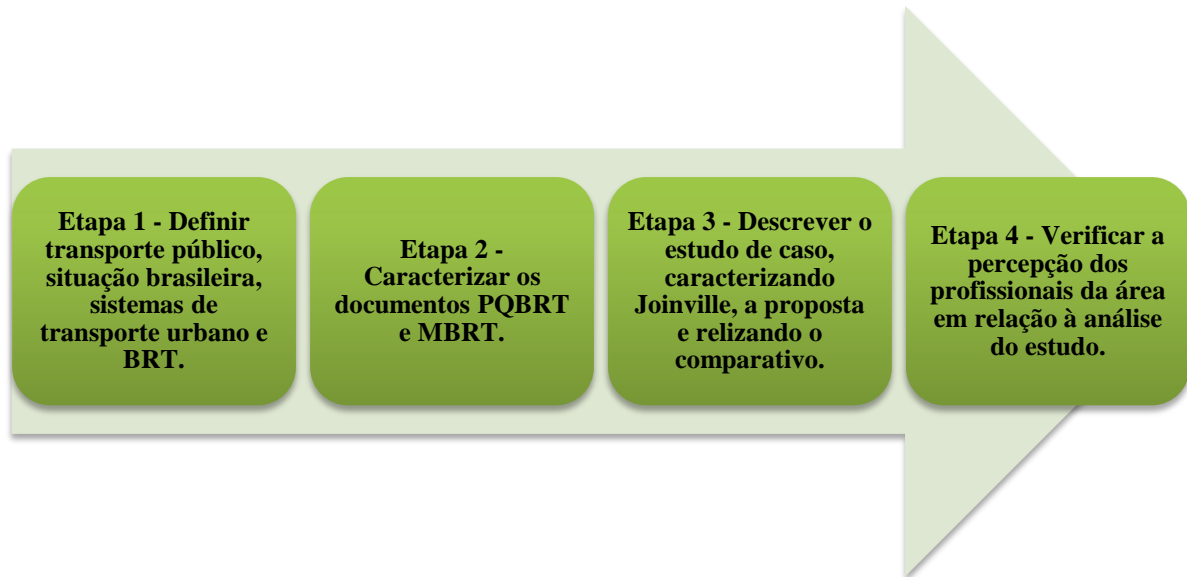
Partindo-se do ponto de vista dos objetivos do trabalho, a pesquisa pode ser classificada como exploratória e descritiva. A pesquisa é exploratória devido à necessidade de se familiarizar com o assunto, através de pesquisas bibliográficas e documentais. E também se caracteriza como descritiva, pois descreve características do ambiente e das operações envolvendo coleta de dados.

Quanto ao ponto de vista dos procedimentos técnicos, a pesquisa é caracterizada como pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso. Como descrito anteriormente no ponto de vista dos objetivos, a pesquisa bibliográfica é necessária para gerar conhecimento acerca do assunto. Também se classifica como documental pela necessidade de manipular dados ainda não estudados. E se trata de um estudo de caso, pois, assim como na definição de pesquisa aplicada, gera-se conhecimento e aplica-se o mesmo num problema específico.

3.2. ETAPAS DA PESQUISA

Nesta seção são descritas, brevemente, as etapas de pesquisa. Estas, são apresentadas na Figura 3 e caracterizam os processos deste trabalho.

Figura 3 - Etapas da Pesquisa.



Fonte: Autoria própria (2017).

Na primeira etapa é definido o transporte público, abrangendo-se não somente a sua definição em si, mas também se caracterizando o transporte público urbano e situação verificada nas cidades brasileiras. Ainda, nesta etapa, são definidos os sistemas para transporte urbano apresentando diferentes modos de transporte, caracterizando-os e evidenciando-se suas diferenças, com destaque para a capacidade de passageiros. E, por fim, traz-se a definição do sistema de BRT e seus elementos característicos.

Na segunda etapa são caracterizados os documentos PQBRT (Padrão de Qualidade BRT) e MBRT (Manual de BRT), apresentando-se suas origens e objetivos. Também se destacam os itens que são discutidos ao longo do estudo de caso.

Na terceira etapa é apresentado o estudo de caso. Introduce-se o município onde é aplicado o estudo, apresenta-se a proposta para construção de corredores exclusivos e se compara esta aos documentos caracterizados na segunda etapa.

Na quarta e última etapa se busca verificar a percepção dos profissionais da área de transporte público urbano em relação à análise do estudo por meio de entrevista. Nesta, caracteriza-se os profissionais e discute-se o planejamento operacional do Sistema de Transporte Integrado (SIT) de Joinville.

Para o desenvolvimento do roteiro de entrevista, estabeleceram-se como elementos centrais do instrumento as problemáticas observadas durante a análise do estudo de caso, a fim de reforçar apontamentos e esclarecer a participação do setor de planejamento operacional do SIT na elaboração de projetos voltados ao transporte público, desenvolvidos pela Prefeitura Municipal de Joinville. O roteiro elaborado para a entrevista se encontra ao final deste trabalho como Apêndice.

Os entrevistados foram escolhidos conforme a área de atuação, na Passebus empresa responsável pela bilhetagem, administração do banco de dados, tele atendimento ao cliente e Estações da Cidadania, e, estes, trabalham diretamente com o planejamento operacional do SIT joinvilense. A amostragem é não probabilística do tipo intencional.

3.3. LEVANTAMENTO DOS DOCUMENTOS NECESSÁRIOS

- i. Documento Padrão de qualidade BRT, edição 2016, ITPD (sigla em língua inglesa para “Institute for Transportation & Development Policy”).
- ii. Manual de BRT Bus Rapid Transit Guia de Planejamento, edição 2008, publicado por ITPD (sigla em língua inglesa para “Institute for Transportation & Development Policy”) e Ministério das Cidades.
- iii. Joinville Cidade em Dados, edição 2017, publicado pelo SEPUD (Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável), Prefeitura Municipal de Joinville.
- iv. QualiÔnibus Pesquisa de Satisfação Joinville, edição 2014, realização EMBARQ Brasil¹.
- v. Caderno prévio: Plano de Mobilidade Sustentável de Joinville (PlanMOB), edição 2015, IPPUJ (Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville²), Prefeitura Municipal de Joinville.
- vi. Diagnóstico parte 1: Plano de Mobilidade e Acessibilidade de Joinville (PlanMOB), edição 2014, IPPUJ (Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville), Prefeitura Municipal de Joinville.

¹ Atual WRI Brasil Cidades Sustentáveis.

² Atual Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável (SEPUD).

4. DOCUMENTOS PARA ANÁLISE (PQBRT E MBRT)

Os documentos Padrão de Qualidade BRT (2016) e o Manual de BRT (Guia de Planejamento, 2008) foram utilizados no estudo de caso como base para as análises nas seções 5.3.1 e 5.3.2. Deste modo, faz-se necessário descrevê-los para melhor compreensão dos mesmos.

4.1. PADRÃO DE QUALIDADE BRT (PQBRT)

A falta de alinhamento entre planejadores e engenheiros quando se implementava um novo corredor de BRT de alta qualidade, simultaneamente surgiam dezenas de outros corredores nomeados incorretamente como BRT, pois, há alguns anos, não havia um entendimento único sobre o conceito de BRT. Pensando-se nisto, o ITDP (sigla em língua inglesa para “Institute for Transportation & Development Policy”), em um esforço global com líderes da área de transportes, criou o documento PQBRT em 2012 e sua última versão foi publicada em 2016.

O documento PQBRT permite a avaliação de sistemas BRT com base nas melhores práticas internacionais e funciona como uma ferramenta de planejamento. Neste, foram definidos os elementos essenciais de um sistema de BRT, tornando-se um meio para chegar a uma definição comum ao sistema. O documento coloca à disposição uma estrutura que permite aos planejadores de sistemas, aos gestores e à comunidade de transporte sustentável identificar e implementar corredores de BRT com qualidade, garantindo, deste modo, que esses sistemas possam oferecer uma experiência uniforme e de qualidade superior aos seus usuários, além de benefícios econômicos significativos e impactos ambientais positivos.

Segundo o ITDP (2016), um corredor pode ser certificado como BRT ouro, prata, bronze ou básico, pontuando-o por meio de categorias e métricas relacionadas tanto ao projeto quanto à operação do corredor. Deste modo, posicionando-o como uma das melhores práticas internacionais. As cidades nas quais os corredores de BRT possuem certificados elevam o transporte urbano coletivo a um novo nível de excelência e transformam-se em exemplos de boas práticas. Desta forma, ao esclarecer e elevar os padrões sob os quais todos os sistemas de

BRT são construídos por meio do documento PQBRT, um número maior de pessoas experimentará a conveniência e o conforto deste modo de transporte, e mais municípios serão favorecidos por um sistema de transporte eficiente, de média e alta capacidade e de elevado custo-benefício.

O ITDP espera que, ao ajudar a definir e reconhecer os sistemas BRT de boa qualidade, isto provoque a mudança fundamental e necessária para priorizar o transporte público coletivo. Para tal, o documento PQBRT ressalta os aspectos operacionais e de segurança para garantir que os corredores com boa classificação, de acordo com os critérios descritos no documento, continuem a oferecer um serviço de qualidade e uma excelente experiência de viagem aos usuários (ITDP, 2016).

Os sistemas BRT premiados como ouro foram o BRT de Yichang (China), o MOVE de Belo Horizonte (Brasil) e o TransMilenio de Bogotá (Colômbia). Os premiados como prata foram o Metrobus de Buenos Aires (Argentina), o Metrobús da Cidade do México (México), o Rea Vaya de Joanesburgo (África do Sul), o CTfastrak de Hartford (Estados Unidos). E premiado como bronze apenas o Rainbow BRT de Pimpri-chinchwad (Índia). A Tabela 2 apresenta o sistema de pontuação definido no documento PQBRT (ITDP, 2016).

Tabela 2 - Sistema de pontuação.

Categoria	Pontuação máxima
BRT Básico (pág. 26 - 37)	38
Infraestrutura segregada com prioridade de passagem	8
Alinhamento das vias de ônibus	8
Cobrança da tarifa fora do ônibus	8
Tratamento das interseções	7
Embarque em nível	7
Planejamento dos Serviços (pág. 38 - 44)	19
Múltiplas linhas	4
Serviços expressos, limitados e locais	3
Centro de controle	3
Localização entre os dez maiores corredores	2
Perfil da demanda	3
Horários de operação	2
Rede de múltiplos corredores	2
Infraestrutura (pág. 45 - 52)	13
Faixas de ultrapassagem nas estações	3
Minimização das emissões de ônibus	3
Estações afastadas das interseções	3
Estações centrais	2
Qualidade do pavimento	2

Estações (pág. 53 - 57)	10
Distância entre estações	2
Estações seguras e confortáveis	3
Número de portas dos ônibus	3
Baias de acostamento e subpontos de parada	1
Portas deslizantes nas estações de BRT	1
Comunicações (pág. 58 - 59)	5
Consolidação da marca	3
Informações aos passageiros	2
Acesso e Integração (pág. 60 - 65)	15
Acesso universal	3
Integração com outros modos de transporte público	3
Segurança viária e acesso de pedestres	4
Estacionamento seguro de bicicletas	2
Infraestrutura cicloviária	2
Integração com sistemas de bicicletas compartilhadas	1
Deduções de Operação (pág. 66 -72)	-63
Velocidades comerciais	-10
Pico de passageiros por hora e por sentido (pphps) inferior a 1.000	-5
Falta de fiscalização da prioridade de passagem	-5
Vão considerável entre o ônibus e a plataforma	-5
Superlotação	-5
Manutenção precária da infraestrutura	-14
Baixa frequência de pico	-3
Baixa frequência fora do pico	-2
Utilização insegura de bicicletas	-2
Ausência de dados de segurança viária	-2
Linhas de ônibus paralelas ao corredor de BRT	-6
Formação de comboio de ônibus	-4

Fonte: Autoria própria (2017).

O documento PQBRT não deve ser aplicado em todo o sistema de BRT, mas sim em corredores específicos. Esse fato se justifica quando analisada a sua qualidade, onde em cidades com múltiplos corredores em operação, a qual pode variar significativamente. Um corredor de BRT é definido no documento PQBRT, ITDP (2016, pg. 26), como “seção de uma via ou vias contíguas servidas por uma ou múltiplas linhas de ônibus, com extensão mínima de 3 km, com faixa segregada de circulação exclusiva para ônibus”.

O documento PQBRT justifica a forma de definição do corredor afirmando que em algumas cidades, o BRT não tem prioridade sobre o tráfego de automóveis e este é um elemento essencial para melhorar tanto a sua eficiência como o seu custo. Para evitar sistemas que não utilizam essa política, o corredor deve ser definido de modo a incluir faixas

segregadas de circulação exclusivas para ônibus. Esta definição não inclui os corredores que permitem o tráfego de outros veículos, pois a presença destes pode reduzir a velocidade dos ônibus e a regularidade do serviço oferecida aos usuários, resultando, deste modo, diminuição da atratividade do sistema em relação ao individual privado (ITDP, 2016).

De acordo com o ITDP (2016), o BRT Básico, primeira categoria da Tabela 2, é um conjunto de elementos considerados pelo Comitê Técnico como essenciais para definição de um corredor como BRT. Este conjunto é formado por cinco elementos que contribuem para eliminar fatores de atrasos provocados por congestionamentos, conflitos com o trânsito misto e embarque e desembarque de passageiros, aumentando, deste modo, a eficiência e baixando os custos operacionais do sistema. São eles: a infraestrutura segregada com prioridade de passagem, o alinhamento das vias de ônibus, a cobrança da tarifa fora do ônibus, o tratamento das interseções e o embarque em nível. É válido destacar os Quadros 1, 2, 3, 4 e 5, os quais apresentam a pontuação do BRT Básico, pois se utilizam estes para comparações na seção 5.3.1.

As diretrizes para a pontuação do Quadro 1 definem que a pontuação é calculada multiplicando-se “a porcentagem do corredor que tem cada tipo de infraestrutura segregada com prioridade de passagem para serviços de BRT X número de pontos associados ao tipo de segregação”. Os corredores que permitem a entrada de outros veículos como táxis e vans não recebem pontuação, pois não são considerados infraestrutura segregada (ITDP, 2016, pg. 28).

Quadro 1 - Tipo de infraestrutura com prioridade de passagem.

Tipo de infraestrutura segregada com prioridade de passagem	PONTOS	PONDERAÇÃO
Faixas segregadas e separadas fisicamente.	8	% do corredor com o tipo de segregação com prioridade de passagem
Faixas segregadas de cor diferente, sem separação física.	6	
Faixas segregadas e separadas por uma linha pintada no pavimento.	4	
Sem faixas segregadas.	0	

Fonte: ITDP (2016).

As diretrizes para pontuação apresentadas no Quadro 2 definem que a pontuação “é ponderada, usando-se a porcentagem do corredor em cada configuração particular, multiplicando-a pelo número de pontos associados com essa configuração e depois somando esses números” (ITDP, 2016, pg. 29).

Quadro 2 - Configurações do corredor.

Configurações do corredor	PONTOS	PONDERAÇÃO
CONFIGURAÇÕES DO NÍVEL 1		
Vias de ônibus nos dois sentidos e alinhadas sobre a faixa central de uma via de mão dupla.	8	% do corredor com o tipo de alinhamento das vias de ônibus
Corredores só de ônibus com prioridade total de passagem e nenhum tráfego misto paralelo, tais como áreas somente para pedestres e transporte coletivo (“transit malls”) (ex.: Bogotá, Colômbia; Curitiba, Brasil; e Quito, Equador) e corredores sobre trilhos convertidos (ex., Cidade do Cabo, África do Sul; e Los Angeles, EUA).	8	
Vias de ônibus que correm adjacentes às margens de lagos, rios ou parques, onde há poucas interseções que possam causar conflitos.	8	
Vias de ônibus nos dois sentidos na lateral de uma via de mão única.	6	
CONFIGURAÇÕES DO NÍVEL 2		
Vias de ônibus divididas em pares de vias de mão única em ruas separadas, sendo cada faixa de ônibus alinhada centralmente na via.	5	
Vias de ônibus alinhadas com a calçada externa da pista central numa via com pista central e pista lateral de serviço.	4	
Via de ônibus alinhada com a calçada interna da via de serviço numa via com pista central e pista lateral de serviço. A via de ônibus tem que estar fisicamente separada de outros tipos de tráfego na via de serviço para receber pontos.	4	
Vias de ônibus divididas em pares de vias de mão única em ruas separadas, sendo cada faixa de ônibus alinhada à calçada.	3	
CONFIGURAÇÕES DO NÍVEL 3		
Vias de ônibus virtuais que operam nos dois sentidos em uma única faixa mediana e que alterna o sentido por quadra.	1	
CONFIGURAÇÕES SEM PONTUAÇÃO		
Via de ônibus alinhada à calçada numa via de mão dupla.	0	

Fonte: ITDP (2016).

O Quadro 3 mostra as diretrizes de pontuação as quais estabelecem que “para receber pontuação a cobrança da tarifa fora do ônibus tem que ocorrer durante todo o horário de operação. A pontuação é ponderada pela porcentagem de estações ou de linhas do corredor que utiliza o sistema de pagamento. A pontuação máxima para este elemento é de oito pontos” (ITDP, 2016, pg. 35).

Quadro 3 - Cobrança de tarifa fora do ônibus.

Cobrança da tarifa fora do ônibus (durante todo o horário de operação)	PONTOS	PONDERAÇÃO
Controle de acesso	8	% de estações no corredor
Prova de pagamento	7	% de linhas que usam a infraestrutura de corredor de ônibus
Validação do bilhete a bordo – todas as portas	4	% de linhas que usam a infraestrutura de corredor de ônibus

Fonte: ITDP (2016).

O Quadro 4 mostra as diretrizes as quais determinam que “as pontuações são ponderadas pela porcentagem de conversões proibidas ou de interseções com prioridade no semáforo ao longo do corredor.” A pontuação total é a soma dos pontos obtidos pelas diferentes situações existentes. Quando o corredor não está no mesmo nível que o tráfego misto, a conversão é considerada como proibida. E, por fim, o limite da pontuação é sete mesmo que a soma de um valor acima deste (ITDP, 2016, pg. 36).

Quadro 4 - Tratamento das interseções.

Tratamento das interseções	PONTOS	PONDERAÇÃO
Conversões proibidas na via de ônibus.	7	% de conversões proibidas na via de ônibus
Prioridade semafórica nas interseções.	2	% de interseções do corredor

Fonte: ITDP (2016).

Com relação ao embarque em nível, os ônibus que possuem o vão vertical, distância entre o piso veículo e a plataforma de embarque, superior a quatro centímetros não se classificam como “em nível com plataforma”. Caso o ônibus possua degrau em seu interior também não é considerado “em nível com plataforma”. Ainda, segundo as diretrizes, “as pontuações para cada elemento são ponderadas pela porcentagem de ônibus que estão em nível com a plataforma e a porcentagem de estações que adotam medidas para reduzir o vão horizontal.” E assim como o elemento anterior, o limite é sete pontos (ITDP, 2016).

Quadro 5 - Embarque em nível.

Embarque em nível	PONTOS	PONDERAÇÃO
Os ônibus estão no nível da plataforma, com um vão vertical de no máximo 4 centímetros.	7	% de ônibus que operam no corredor
As estações do corredor têm medidas para reduzir o vão horizontal.	6	% de estações do corredor

Fonte: ITDP (2016).

Por fim, o documento PQBRT define como requisitos básicos para um sistema ser considerado um BRT, a necessidade de possuir no mínimo três quilômetros de extensão de faixas segregadas de circulação exclusiva para ônibus, pontuar no mínimo quatro pontos no elemento “infraestrutura segregada com prioridade de passagem” (Quadro 1), pontuar no mínimo quatro pontos no elemento “alinhamento das vias de ônibus” (Quadro 2) e que a pontuação final seja no mínimo 20 pontos no total dos cinco elementos do BRT Básico (ITDP, 2016).

4.2. MANUAL DO BRT (MBRT)

O documento MBRT foi desenvolvido pelo ITDP (sigla em língua inglesa para “Institute for Transportation & Development Policy”) e traduzido pelo Ministério das Cidades (2008), o qual detalha os passos para a realização de um sistema de BRT bem-sucedido e os divide em cinco grandes áreas de planejamento. Essas áreas incluem a preparação do projeto, o projeto operacional, o projeto físico, a integração, o plano de implementação e a avaliação e implementação.

Para as análises realizadas no estudo de caso, seção 5.3.2, utilizou-se os capítulos referentes ao projeto operacional. Desta forma, se faz interessante descrever os capítulos abordados pelo Manual. O projeto operacional abrange quatro capítulos e são discutidos nas seguintes seções deste trabalho: 4.2.1. Projeto de rede e linhas, 4.2.2. Capacidade e Velocidade do Sistema, 4.2.3. Interseções e controle semaforico e 4.2.4. Serviço ao usuário.

4.2.1. Projeto de rede e linhas

O documento MBRT aponta que o ponto inicial para um projeto não deve ser nem a infraestrutura nem os veículos, pois o sistema deve ser projetado para atingir as características operacionais que são esperadas para o usuário. Do ponto de vista do usuário, os fatores mais

importantes na seleção do modo transporte são: se esse modo atende os lugares aonde ele quer ir e quanto tempo leva a viagem.

O capítulo do projeto de rede e linhas do documento MBRT aponta sobre a definição, vantagens e desvantagens entre sistemas abertos e fechados, pois, segundo o Manual, “a extensão de acesso que se dá a pré-determinados operadores e veículo afeta diretamente a velocidades dos veículos, o impacto ambiental e as qualidades estéticas do sistema”. Também discorre sobre serviços tronco-alimentadores *versus* serviços diretos, sendo que em um sistema projetado é possível “acomodar uma gama de densidades populacionais para alcançar um serviço de amplitude urbana”. Ainda, sobre o desenho de linhas, “um sistema de linhas bem desenhado pode otimizar os tempos de viagem e a conveniência para um maior número de viagens e reduzir de forma relevante os custos operacionais” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2008, pg. 231, pg. 235).

4.2.2. Capacidade e velocidade do sistema

De acordo com o documento MBRT, a capacidade, velocidade e a frequência de serviço são as características que diferenciam os sistemas de BRT dos serviços convencionais de ônibus. Projetar um sistema de BRT que maneje confortavelmente altas demandas de usuários de forma a minimizar os tempos de viagem e de espera é um dos pilares para promover um serviço capaz de competir com automóveis.

O capítulo sobre projeto operacional do documento MBRT trata das decisões que afetam os parâmetros básicos capacidade, velocidade e frequência. Um passo importante para que o projeto seja eficiente é a identificação de todos os elementos críticos que podem inibir o serviço de alta capacidade e alta velocidade, pois conforme aumentam o número de passageiros e veículos também aumentam as chances de ocorrência de gargalos e problemas operacionais.

Os tópicos discutidos neste capítulo do documento MBRT são os seguintes: “Cálculo de capacidades requeridas”; “Tamanho de veículos”; “Interface estação-veículo”; “Múltiplas baias de parada e serviços expressos”; “Comboios”; e “Espaçamento de estações”. Estes, delineiam as características de projeto que podem habilitar um sistema a alcançar tanto a alta capacidade quanto a alta velocidade.

O tópico “Cálculo de capacidades requeridas” aponta a importância da análise da demanda e o processo de modelagem para ajudar a quantificar a demanda existente do transporte público, assim como fornecer projeções do crescimento de sistema esperado. O

tópico “Tamanho de veículos” afirma que a capacidade do ônibus selecionado determina o número de veículos para o corredor, apresentando, desta forma, cálculos relacionados aos veículos como o da frota necessária. No tópico “Interface estação-veículo”, as inovações para embarque em nível, cobrança fora do ônibus, alinhamento eficiente do ônibus na estação, portas múltiplas e largas, e espaço confortável nas estações para os usuários tornam o embarque e desembarque mais rápidos, diminuindo deste modo o congestionamento nas estações e, por conseguinte, oferecendo serviços de maiores capacidades. Já o tópico “Múltiplas baias de parada e serviços expressos” traz exemplos de implementação de mais baias de paradas a fim de aumentar a capacidade do sistema. O tópico “Comboios” descreve um sistema de comboio que permite múltiplas posições de parada sem uma faixa de ultrapassagem. E por fim, o tópico “Espaçamento de estações” trata da influência da distância entre estação na capacidade e velocidade do sistema (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2008).

4.2.3. Interseções e controle semafórico

O documento MBRT aponta que interseções semafóricas são pontos críticos ao longo de qualquer corredor de BRT e, portanto, a capacidade do sistema pode reduzir significativamente devido a uma interseção mal projetada ou estágios semafóricos mal projetados. Encontrar soluções para otimizar o desempenho de uma interseção pode fazer muita diferença para melhorar a eficiência do sistema.

A introdução de um sistema de BRT mal projetado pode resultar em problemas nas interseções tais como a multiplicação de estágios semafóricos e/ou a uma multiplicação de faixa de conversão, interferindo tanto o fluxo no corredor de ônibus quanto no tráfego misto e, consumindo áreas de passagem na conversão que poderiam ser dedicadas a benfeitorias aos pedestres ou mesmo evitar a custosa aquisição de terrenos. O documento MBRT aponta que, de modo geral, “o objetivo do desenho de uma interseção para um sistema de BRT é minimizar a espera, melhorar a segurança e a conveniência do acesso às estações de ônibus para os pedestres e minimizar as esperar para o tráfego misto” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2008, pg. 300).

De acordo com o documento MBRT, para evitar os problemas citados e atingir o objetivo descrito anteriormente, planejadores de sistemas BRT abordam as interseções das seguintes maneiras: por meio da identificação de gargalos existentes e resolução destes usando as práticas normais de engenharia; pela simplificação da estrutura de linhas do sistema de BRT; pelo cálculo dos atrasos no semáforo para o novo sistema de BRT; pela restrição

movimentos de conversão nos corredores de BRT tanto quanto possível; tomando decisões sobre a abordagem de movimentos de conversão para veículos dentro do sistema de BRT; mediante a otimização da localização das estações, por meio da otimização do desenho da interseção e dos tempos de estágio semafóricos; considerando prioridade semafórica para veículos de transporte público em sistemas de baixos volumes; e, em altos volumes, considerando separações de superfície da via de ônibus nas interseções.

Estas abordagens são discutidas neste capítulo documento MBRT por meio dos seguintes tópicos: “Avaliação de interseção”; “Restrição de movimento de conversão”; “Desenhos para conversão do BRT”; “Locação de estações em relação à interseção”; “Rotatórias”; e “Prioridade semafórica”. Estes, trazem algumas regras genéricas para auxiliar na tomada de decisão do projeto, nos casos citados anteriormente.

4.2.4. Serviço ao usuário

O documento MBRT evidencia a importância do usuário para o sistema de BRT ao afirmar que “a qualidade do serviço ao usuário está diretamente relacionada à satisfação do usuário, que, no final das contas, determinará a utilização e a sustentabilidade financeira em longo prazo” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2008, pg. 340). Desta forma, diferente de muitos sistemas de ônibus convencionais existentes em cidades em desenvolvimento, em um sistema de BRT as necessidades do usuário são colocadas no centro do projeto e dos critérios de implementação do mesmo.

Este capítulo inclui aspectos quanto à informação ao usuário, profissionais do sistema, segurança, instalações de conforto e divisão de serviços. Em relação à informação ao usuário, o documento MBRT, Ministério das Cidades (2008, pg. 341), destaca a necessidade de mapas claros do sistema, pois “a falta de clareza do sistema é uma barreira formidável, especialmente para novos usuários e àqueles residentes com necessidade de transporte apenas ocasionais”. A sinalização nas estações é essencial para o entendimento do sistema pelo usuário, por meio desta são fornecidas informações como identificação de plataformas e linhas, direções para entrada, saída ou dúvidas, instruções para bilhetagem, entre outras tantas informações necessárias para o completo conhecimento do sistema. Também são abordadas as mensagens de serviços públicos, os sistemas de informação visual e de voz, a interação com o usuário, os centros de atendimento telefônico, os contatos por correio eletrônico e website de informações, balcões de atendimento ao usuário, formulários de pesquisa e representação pública.

Quanto aos profissionais do sistema, o documento MBRT realça o papel da equipe do transporte público como uma das melhores ferramentas promocionais disponíveis, a qual deve fazer os usuários se sentirem respeitados e bem-vindos. Pois, “assim como na vida, algumas vezes um simples sorriso ou uma palavra gentil podem fazer toda a diferença” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2008, pg. 351). Também são abordados os assuntos limpeza, higiene e fornecimento de bebidas e comidas nas estações.

Para a segurança do usuário, o documento MBRT aponta a necessidade de treinamento dos motoristas, inspeções regulares dos veículos e procedimentos de manutenção escritos como elementos básicos de um programa de segurança. O documento MBRT não aborda somente a segurança de trânsito, mas também, a segurança pública, pois o medo de crimes e assaltos é um fator bastante motivador da migração para o transporte individual.

O tópico instalação de conforto destaca que uma grande vantagem do transporte público sobre o individual é o tempo que pode ser aproveitado para outras atividades como ler, conversar com os amigos e relaxar. O documento MBRT, Ministério das Cidades (2008, pg. 359), afirma que “instalações de conforto podem ajudar a fazer o uso mais eficiente desse tempo de valor agregado”.

A divisão de serviços, por sua vez, discute as vantagens e desvantagens de um sistema de BRT atender e oferecer diferentes serviços de acordo com o tipo de usuário. Onde a vantagem está na abrangência de usuários que, de outra forma, não utilizariam o transporte público e a desvantagem desta segmentação é o possível aumento da complexidade no gerenciamento deste sistema.

5. ESTUDO DE CASO

Nesta seção, aborda-se sobre a cidade de Joinville objeto do estudo de caso e a proposta feita pela prefeitura municipal para construção de corredores de ônibus na cidade. Esta, é referenciada ao longo do trabalho apenas como ‘proposta’. Destacam-se os eixos selecionados para estudo e as demandas da população quanto ao transporte público da região. Também se analisa a proposta para construção de corredores de ônibus, realizada pela Prefeitura Municipal de Joinville e encaminhada ao PAC 2 MMC, comparando-a aos documentos MBRT e PQBRT.

5.1. JOINVILLE

Joinville está situada na microrregião nordeste do estado de Santa Catarina, localizada na região sul do país, e é a maior cidade catarinense. Segundo a SEPUD³ (2017a), em 2016 a cidade ficou na 37ª posição entre os maiores municípios exportadores do Brasil e 2º lugar no Estado. Atualmente, o município é responsável por cerca de 20% das exportações do Brasil.

A cidade também é um polo industrial da região sul, pois grande parte da sua atividade econômica está concentrada na indústria. Os principais setores industriais da economia joinvilense são metalmeccânico, têxtil, plástico, metalúrgico, químico e farmacêutico. O volume das receitas geradas aos cofres públicos pelo município é inferior apenas às capitais Porto Alegre (Rio Grande do Sul) e Curitiba (Paraná), considerando-se a região sul do país. O Produto Interno Bruto (PIB) de Joinville também se destaca, sendo o 28º colocado no ranking nacional (SEPUD, 2017a).

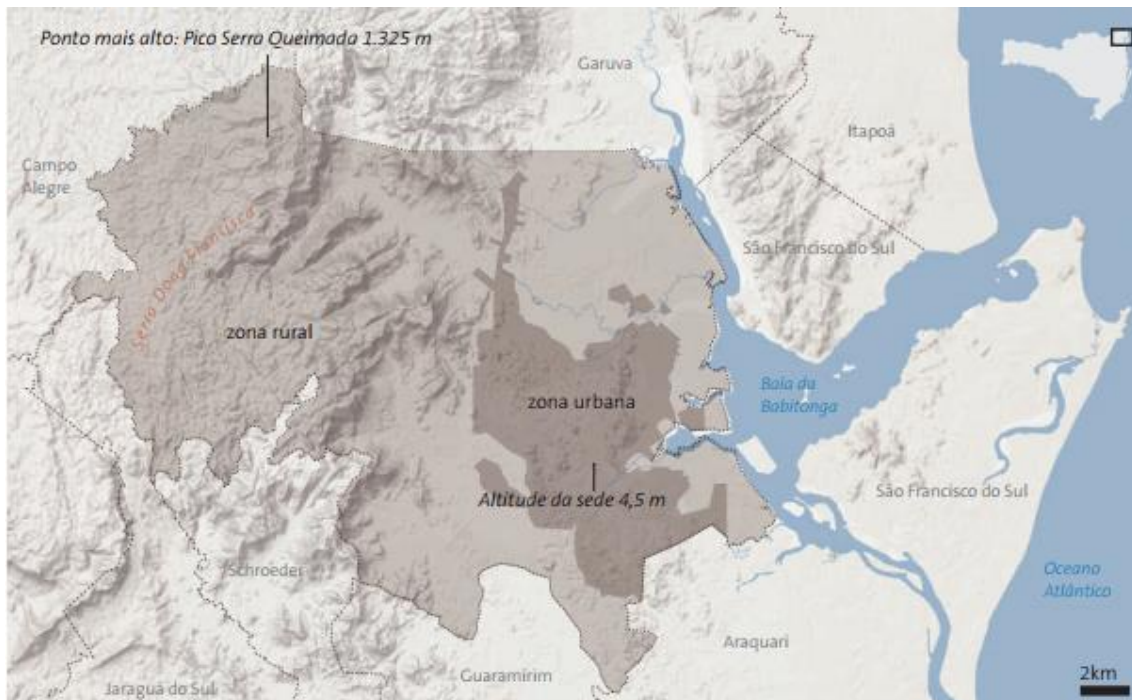
O crescimento da cidade está diretamente associado à expansão da indústria, que trouxe consigo o crescimento populacional. O perfil econômico da cidade começou a ser ampliado a partir dos anos 1990, abrangendo-se os setores de serviço e tecnologia, por meio do desenvolvimento comercial descentralizado dos bairros, cada vez mais independentes do

³ SEPUD - Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável de Joinville. Joinville Cidade em Dados 2017. Joinville: Prefeitura Municipal, 2017a, 73f.

centro, e simultaneamente com a taxa de crescimento demográfico que se estabiliza e se mantém na casa dos 1,50% ao ano. A inauguração dos primeiros grandes shoppings centers da cidade ocorrem em meados da década dos anos 1990 e, com a globalização, as maiores empresas da região se consolidaram em suas lideranças nacionais e internacionais (SEPUD, 2017a).

Segundo o IPPUJ⁴ (2015a), Joinville possui 528.476 habitantes em 210 quilômetros quadrados de área urbana e uma densidade de 2.514 habitantes por quilômetro quadrado. Destaca-se a área urbana na Figura 4 na cor cinza escuro. É possível verificar que, apesar da predominância de área territorial da zona rural em relação à urbana, o expressivo adensamento urbano prioriza a gestão da área urbana.

Figura 4 - Mapa da região de Joinville.



Fonte: Prefeitura Municipal de Joinville (2017).

Quanto à mobilidade na região urbana, destacam-se a caminhabilidade, a malha cicloviária e transporte coletivo. O IPPUJ (2015a) afirma que as calçadas apresentam sérios problemas de acessibilidade, continuidade de rotas e falta de padronização, deste modo não é favorável ao deslocamento dos pedestres. A malha cicloviária precisa ser ampliada, mas também priorizada a continuidade de seu traçado integrando o existente ao proposto.

⁴ IPPUJ – Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (Org.). **Caderno Prévio: Plano de mobilidade sustentável de Joinville (PlanMOB)**. Joinville: Prefeitura Municipal, 2015a, 119 f.

Atualmente, a cidade possui 125 quilômetros de vias cicláveis sendo possível ampliá-las, buscando, deste modo, retomar a tradição da cidade na qual, em meados dos anos 1970, o deslocamento por bicicletas constituía 30% dos deslocamentos totais.

Em relação ao transporte coletivo, o IPPUJ (2015a) destaca que o município possui cerca de 14 quilômetros de vias preferenciais, o que pode ser considerado pouco para uma cidade do seu porte e demanda. Dentre as melhoras necessárias, faltam tornar acessíveis ainda 20% de sua frota, requalificar diversos abrigos de ônibus a fim de oferecer condições de proteção contra intempéries, maior conforto e informação ao usuário aumentando a atratividade do sistema. Do mesmo modo, os terminais de integração necessitam ser reestruturados para que efetivamente se tornem polos de atração para deslocamentos, comércio e serviços, e referência de centro dos bairros.

Por fim, o IPPUJ (2015a) afirma que Joinville não apresenta mecanismos que regulem ou condicionem o transporte por automóvel, deste modo, corrobora para ineficiência de todo o sistema de mobilidade. Para tal se fez necessário pensar no fortalecimento da gestão pública, na prioridade aos transportes coletivos e não motorizados, na inclusão social, na gestão democrática e na sustentabilidade ambiental.

Destacada a necessidade de priorização do transporte coletivo, evidencia-se a importância dos projetos voltados para o mesmo. Dito isso, a seção 5.2 apresenta a proposta realizada pela Prefeitura Municipal de Joinville ao PAC 2 MMC para construção de corredores de ônibus exclusivos.

5.2. PROPOSTA PARA CONSTRUÇÃO DE CORREDORES DE ÔNIBUS EXCLUSIVOS

Nesta seção, descreve-se a proposta para construção de corredores de ônibus exclusivos elaborada pela Prefeitura Municipal de Joinville para melhorar a mobilidade urbana do município. Esta, referenciada ao longo do trabalho apenas como ‘proposta’. Desta forma, conceitua-se o PAC 2 MMC, define-se o eixo selecionado para estudo e salienta-se as demandas da população joinvilense.

5.2.1. Programa de Aceleração de Crescimento 2 (PAC) Mobilidade Médias Cidades (MMC)

Em junho de 2012 o governo federal lançou o Programa de Aceleração de Crescimento (PAC) Mobilidade Médias Cidades (MMC), com o objetivo de melhorar o

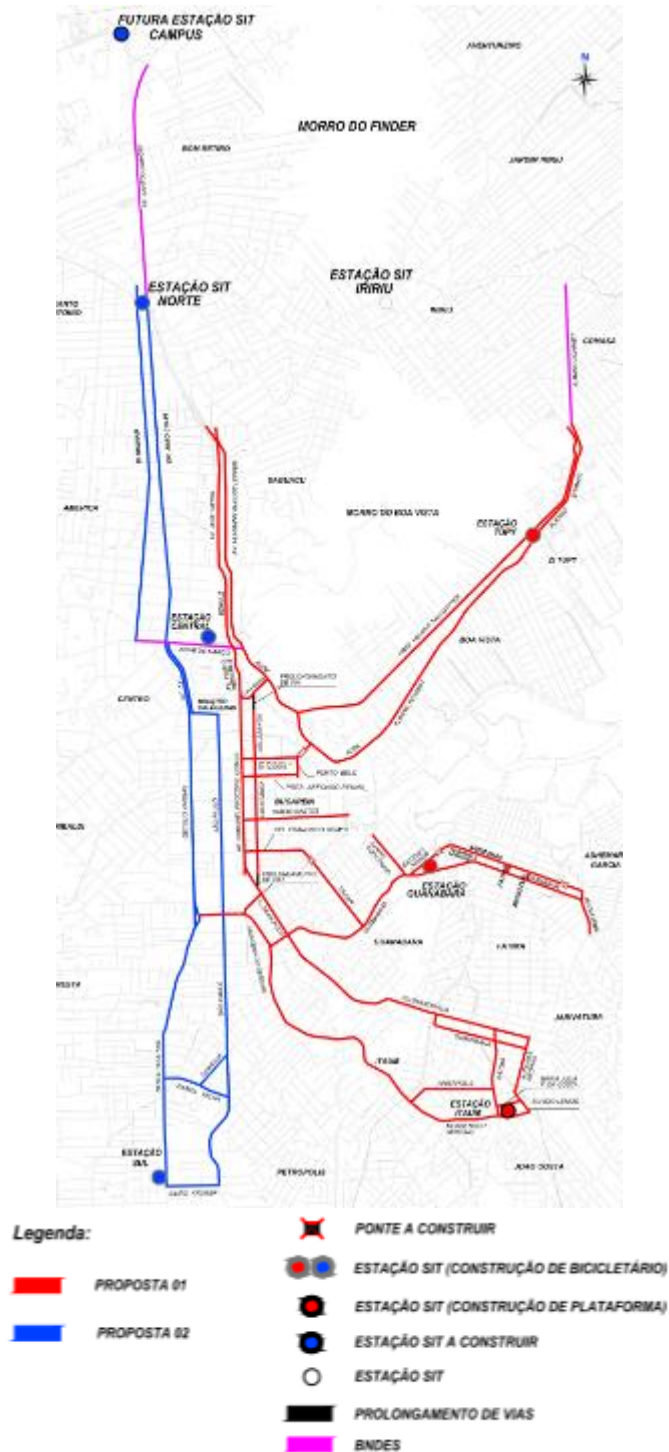
trânsito nas cidades com população entre 250 mil habitantes e 700 mil habitantes. Os recursos de R\$7 bilhões seriam liberados para 75 médias cidades selecionadas por meio de um processo de seleção. Para isso, os municípios deveriam elaborar projetos executivos para execução das obras de mobilidade urbana e poderiam apresentar até duas propostas (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2012).

Dia oito de janeiro de 2015, a Prefeitura Municipal de Joinville assinou um contrato de R\$105 milhões com a Caixa Econômica Federal. Os recursos serão utilizados para o maior investimento da história de Joinville em projetos de qualificação do sistema viário urbano, dentro do PAC 2 MMC (segunda fase do programa). Ao município caberá a obrigação de investir em contrapartida 5% do valor investido, R\$5,2 milhões. Após assinatura dos contratos, os próximos passos da prefeitura municipal são a licitação e execução das obras, durante os próximos 36 meses. (PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE, 2015).

5.2.2. A proposta

As propostas para construção de corredores de ônibus exclusivos elaborada pela Prefeitura Municipal de Joinville para melhorar a mobilidade urbana do município são divididas em dois grandes projetos, proposta 1 e proposta 2, onde a primeira qualifica eixos viários da zona centro, sul e leste da cidade e a segunda qualifica os eixos norte e sul. Na Figura 5, a proposta 1 está representada na cor vermelha e a proposta 2 representada na cor azul. O mapa completo do programa pode ser verificado nos anexos deste trabalho (Anexo 1).

Figura 5 - Recorte do “Mapa do programa PAC 2 DEZ 2014 com anêmonas”.



Fonte: IPPUJ (2014b).

De acordo com as propostas, 55 quilômetros de vias pelas quais circulam ônibus de transporte público urbano serão favorecidos pelo PAC 2 MMC. Os projetos destacam a qualificação dos principais eixos viários da cidade no sentido Norte/Sul/Leste, os quais terão obras de pavimentação em concreto, recapeamento, calçadas, ciclovias, abrigos, bicicletários,

estações de integração e sinalização viária (PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE, 2015).

A proposta prevê a integração intermodal a partir da instalação de 134 paraciclos (bicicletários sem cobertura), uma nova estação de integração próxima à Universidade da Região de Joinville (Univille), com bicicletários cobertos e monitorados por câmeras nesta e nas demais estações. As vias favorecidas ganharão faixa exclusiva do transporte coletivo, ciclofaixas e novos abrigos de passageiros. Também serão implantados sistemas binários envolvendo as ruas Urussanga/Procópio Gomes e Hermann Leppes/Beira-rio (PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE, 2015).

O prefeito Udo Döhler destacou que “Estamos fazendo um trabalho sério, planejar não permite improvisações. Além de pensar Joinville daqui 15 anos, estamos considerando o crescimento que teremos daqui 30 anos”. Segundo o IPPUJ (2013), o transporte público urbano representava 21,79% dos deslocamentos (dados da Pesquisa Origem-Destino, 2010) e a meta é que em 2030 esse valor alcance 40%. Deste modo, o objetivo é priorizar o transporte público urbano, tornando o trajeto mais rápido e incentivando a utilização do modo.

Dada à importância da proposta para a cidade decidiu-se analisar seu projeto a fim de identificar o potencial do mesmo e as melhorias, necessários para alcançar a eficiência no serviço ofertado pelo transporte coletivo. Na seção 5.2.3 especifica-se o foco da análise e as justificativas para tal escolha.

5.2.3. O eixo selecionado

Neste trabalho analisou-se o eixo nominado como Leste referente à proposta 1, na cor vermelha (Figura 5). Para o estudo, analisa-se os eixos viários denominados Beira-rio e Procópio Gomes vinculados ao eixo Leste. Estes, possuem projetos executivos individuais os quais são referenciados ao longo do trabalho com ‘os projetos’.

Com base no parecer⁵ elaborado pelo IPPUJ (2013), o SIT de Joinville transporta por dia 143.989 passageiros. As vias da proposta eixo Leste transportam 40% dos usuários de todo o sistema integrado de transporte coletivo, o que equivale a 57.596 passageiros por dia.

Ainda, segundo o IPPUJ (2013), uma hora de pico equivale a 10% do movimento total do dia. Identificaram-se cinco picos ao longo do dia (Tabela 3) resultando em sete horas

⁵ IPPUJ – Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (Org.). **Justificativa econômica e socio-ambiental das intervenções do eixo leste– proposta 01 – PAC mobilidade média cidades**. Joinville: Prefeitura Municipal, 2013.

e quarenta e cinco minutos de hora-pico, desta forma, conclui-se que 77,5% dos passageiros (44.637 passageiros) que passam pelo eixo Leste estão se locomovendo nos horários de pico.

Tabela 3 - Passageiros transportados por pico.

Ordem de ocorrência do pico	Horário	Motivo do deslocamento	Quantidade (%)	Total de passageiros transportados no dia (%)	Total de passageiros transportados no dia
1°	6:30 - 8:30	ida estudo (matutino)	3,50%	41%	18.301
		ida trabalho (jornada 6h)	3,75%		
		ida trabalho (jornada 8h)	33,75%		
2°	11:30 - 12:30	retorno estudo (matutino)	3,50%	5%	2.232
		ida estudo (vespertino)	1,50%		
3°	13:30 - 14:15	retorno trabalho (jornada 6h)	3,75%	3,75%	1.674
4°	16:00 - 19:30	retorno estudo (vespertino)	1,50%	42,75%	19.082
		ida estudo (noturno)	7,50%		
		retorno trabalho (jornada 8h)	33,75%		
5°	22:15 - 22:45	retorno estudo (noturno)	7,50%	7,50%	3.348

Fonte: IPPUJ (2013).

Considerando-se a importância do eixo Leste para o sistema integrado de transporte coletivo de Joinville, analisou-se os projetos das vias pertencentes a este e observou-se que os únicos eixos onde haverá corredores exclusivos segregados são os denominados como Beira-rio e Procópio Gomes.

O eixo Beira-rio abrange o trecho conhecido na cidade como Avenida Beira-rio que compreende as avenidas José Vieira e Doutor Albano Schulz, entre as ruas Nove de Março e Padre Antônio Vieira, com uma extensão aproximada de 2.110 metros. Incluiu-se ao eixo a Avenida Doutor Paulo Medeiros, também beneficiada pela proposta do PAC2 MMC, para dar continuidade ao corredor, pois a mesma conecta os eixos Beira-rio e Procópio Gomes com uma extensão de aproximadamente 460 metros, resultando numa extensão total de 2570

metros. O eixo Procópio Gomes, por sua vez, compreende apenas a Rua Coronel Procópio Gomes com uma extensão aproximada de 1670 metros.

5.2.4. As demandas da população

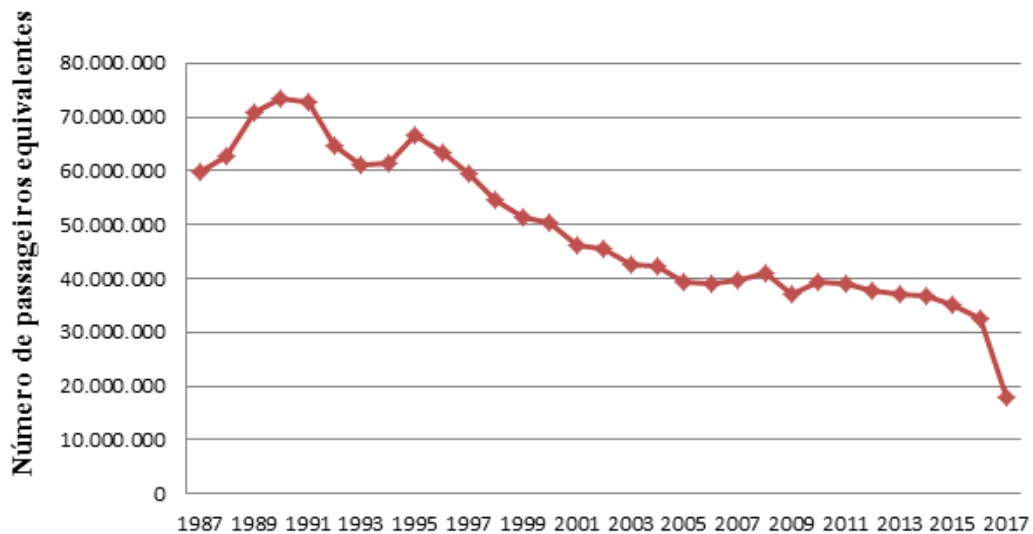
Em 2014, a EMBARQ Brasil aplicou em Joinville a Pesquisa de Satisfação do Programa QualiÔnibus. Esta foi coordenada pela Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento Sustentável e Joinville (IPPUJ), aplicada por estudantes da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) campus Joinville e financiada pela FedEx Corporation.

A metodologia consistiu em 20 tópicos de avaliação, dentre eles, satisfação (16), concordância (2), problemas (1) e evolução (1), que abrangem todos os aspectos inerentes ao funcionamento do sistema. A pesquisa teve uma amostra de 718 entrevistas, seu universo eram os usuários do transporte coletivo de Joinville e teve o auxílio de 23 entrevistadores. A mesma foi realizada no período de 08 de outubro a 07 de novembro de 2014. O objetivo geral foi entender as necessidades dos usuários do transporte coletivo na cidade, além de unificar pesquisas deste tipo realizadas em mais municípios brasileiros e estimular a criação de sistemas de gestão da qualidade nas cidades (WRI BRASIL, 2017).

O resultado da pesquisa mostrou a insatisfação dos usuários do transporte coletivo de Joinville. A nota da satisfação geral foi 5,4 em uma escala de 0 a 10. As notas mais altas quanto à facilidade ao pagar, ao atendimento ao usuário e à informação ao usuário foram: 6,7, 6,5 e 6,1, respectivamente. E as notas mais baixas foram quanto ao conforto nos pontos de ônibus, ao gasto e à exposição ao ruído, 3,4, 3,4 e 4,3 respectivamente (EMBARQ BRASIL, 2014). Essa insatisfação com o SIT e a expectativa gerada pelas promessas e divulgação de novos projetos são repercutidas na mídia local.

A insatisfação dos usuários do SIT também é evidenciada pelo declínio no número de usuários. A Figura 6 mostra a redução de usuários ao longo dos últimos 30 anos.

Figura 6 - Declínio dos usuários do transporte público nos últimos 30 anos.



Fonte: Dados fornecidos pela empresa Passebus à SEPUD; gráfico de autoria própria (2017).

É possível verificar na Figura 6 que em 30 anos houve uma redução de aproximadamente 40 mil usuários e que, considerando-se o aumento ocorrido entre 1987 e 1991, esse número se eleva para cerca de 50 mil usuários. Evidencia-se a urgente necessidade de investimentos no SIT joinvilense pela abrupta queda ocorrida entre 2016 e a última coleta de dados realizada em 2017, onde o número de usuários caiu de 32 mil para 18 mil, aproximadamente.

No dia 07 de outubro de 2013, o canal de mídia local ANotícia publicou um artigo intitulado “Avenida Beira-rio de Joinville muda para ter corredor de BRT” e subtítulo: “Obras do Bus Rapid Transit, que começam no ano que vem, fazem parte do investimento de R\$104,8 milhões do PAC 2 e vai qualificar 55 km de ruas”. Evidenciando-se, deste modo, as expectativas geradas pela proposta realizada pela Prefeitura Municipal de Joinville ao Governo Federal.

Ao longo deste trabalho, verifica-se que a notícia superestima a proposta, pois esta trata apenas da construção de corredores exclusivos e não da implantação de um novo sistema, fato que pode também ser visto na apresentação da mesma na seção 5.2.2. O financiamento foi assinado apenas em 2015, como descrito na seção 5.2.1, apesar das obras estarem previstas na notícia para o ano de 2014.

Veículos de notícia respondem a demanda da população e, por vezes, geram expectativas superestimadas na mesma. Por estes motivos, a seção a seguir se mostra necessária, na qual se mostra uma análise dos eixos Beira-rio e Procópio Gomes, os únicos com a proposta de vias segregadas, localizados em um importante eixo da cidade como visto

na seção 5.2.2. Por meio de análises, busca-se identificar o potencial da proposta e as melhorias e/ou estudos necessários para alcançar a eficiência em seu serviço e, desta forma, atender os anseios da população.

5.3. COMPARATIVO DOS PROJETOS DOS EIXOS VIÁRIOS SELECIONADOS COM SISTEMA DE BRT

Analisando-se os projetos de corredores exclusivos para os eixos Beira-rio e Procópio Gomes como um único projeto, observa-se que têm semelhança com um sistema de BRT devido à sua extensão e a presença de vias segregadas. Diferentemente dos outros corredores da cidade, as vias segregadas não são compartilhadas por táxis, vans escolares, carros durante a conversão e veículos de emergência. Dado o declínio no número de usuários do transporte público joinvilense e a demanda da população por um sistema de maior qualidade e eficiência, analisam-se os projetos existentes com uma visão voltada para um sistema de transporte rápido, confortável e custo eficiente.

Dada esta semelhança a um sistema de BRT, quando os projetos individuais dos eixos são tratados como um único projeto, referencia-se ao longo do trabalho como ‘o projeto’ caracterizando ambos os eixos em estudo.

5.3.1. Comparativo a luz do documento PQBRT

O documento PQBRT, descrito na seção 4.1, pode ser utilizado como ferramenta para avaliar os sistemas BRT, o qual traz uma avaliação quantitativa. Considerando-se esse aspecto, analisou-se o projeto Joinville por meio do sistema de pontuação proposto pela ferramenta.

Inicialmente, destacou-se os elementos essenciais que qualificam um sistema de transporte como BRT básico. Lembrando-se que esta é uma qualificação básica para que o sistema seja avaliado como ouro, prata ou bronze. E caso este não seja classificado em nenhuma das três categorias, o BRT básico ainda é considerado um BRT pelo documento PQBRT. Na Tabela 4 se comparam os itens existentes no projeto joinvilense aos elementos essenciais propostos pelo chamado documento PQBRT e suas respectivas pontuações. Vale destacar que as tabelas originais estão presentes no item 4.1.

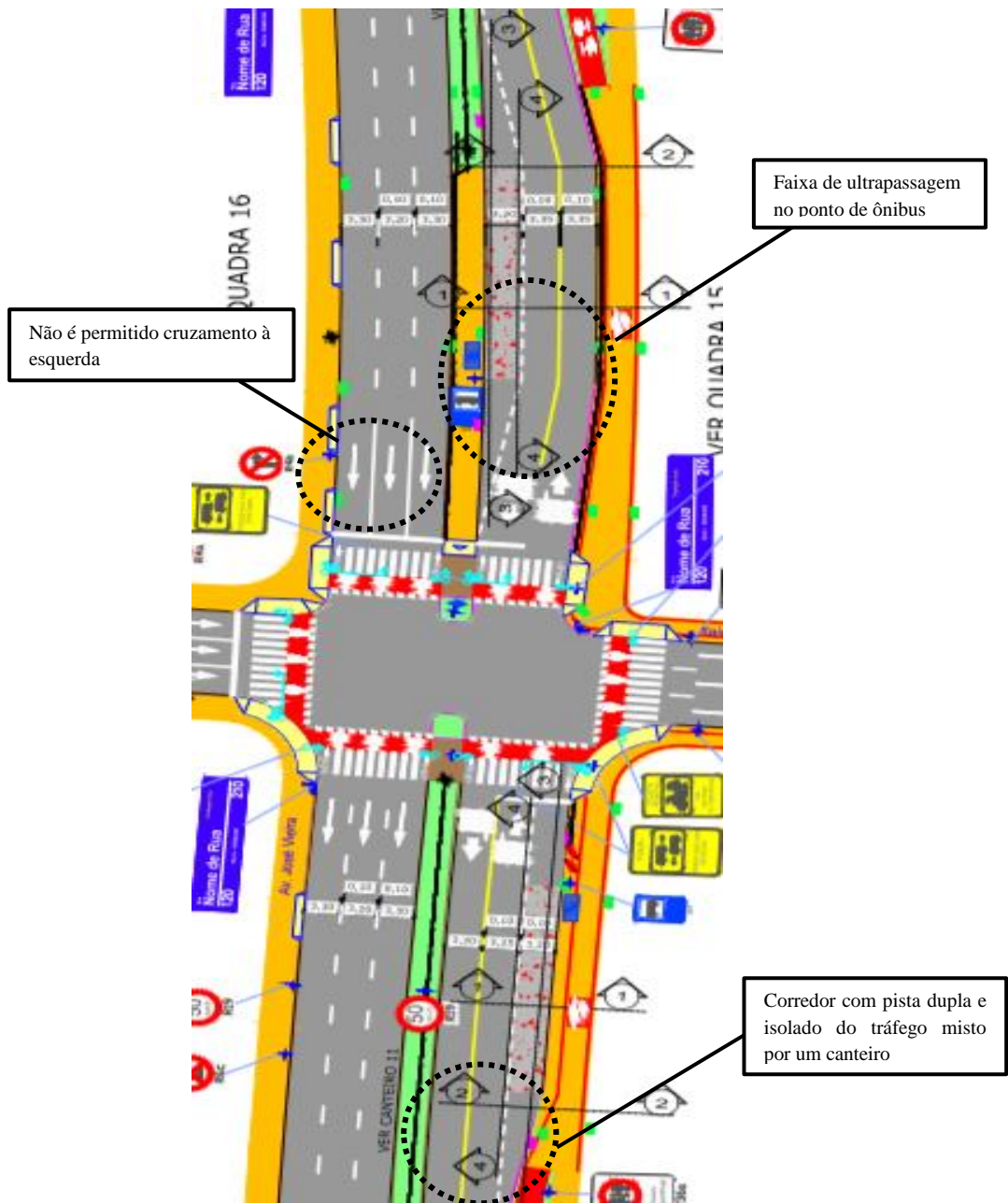
Tabela 4 - Elementos essenciais, existência e pontuação.

Elementos essenciais	Existente	Pontuação	Mínimo necessário	Mínimo da categoria	Máximo da categoria
<i>a) Infraestrutura segregada com prioridade de passagem*</i>	sim	8	4	0	8
<i>b) Alinhamento das vias de ônibus**</i>	sim	8	4	0	8
<i>c) Cobrança fora do ônibus</i>	não	0	não possui	4	8
<i>d) Tratamento das interseções</i>	sim	7	não possui	2	7
<i>e) Embarque em nível</i>	não	0	não possui	6	7
Total	-	23	20	12	38

Fonte: Autoria própria (2017).

a) Infraestrutura segregada com prioridade de passagem: analisando-se o primeiro elemento essencial da Tabela 4, verificou-se que o projeto apresenta dois tipos de separação com pontuações diferentes. No somatório da pontuação final, estes pontos por infraestrutura serão multiplicados pela porcentagem do corredor que possui cada tipo de separação, como se pode verificar no Quadro 1 da seção 4.1. Esta pontuação é calculada no final da análise dos elementos. Atribuiu-se oito pontos devido à extensão predominante do eixo Beira-rio com 2570 metros, o qual possui separação física. Quanto à extensão do eixo Procópio Gomes, esta possui 1670 metros com faixa segregada, separada por uma linha pintada no pavimento no lado esquerdo. Verifica-se que esta extensão não está isolada por separações físicas e obteve quatro pontos no elemento infraestrutura (IPPUJ, 2013). Nas Figuras 7 e 8 é possível verificar o tipo de separação, a diferença de alinhamento e o tratamento de interseções, também elementos essenciais que serão discutidos a seguir.

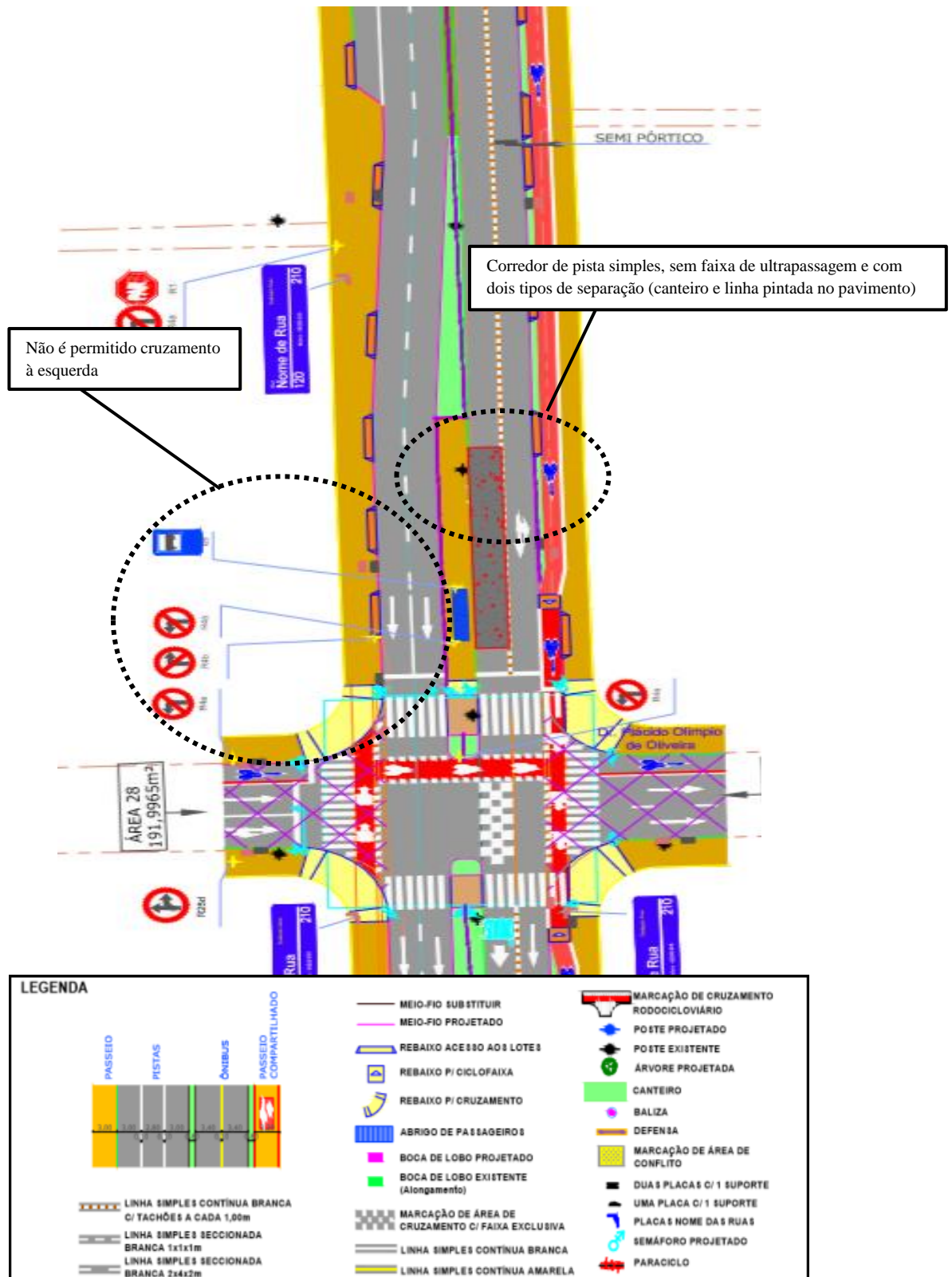
Figura 7 - Trecho do projeto de sinalização eixo Beira-rio, cruzamento das ruas Av. José Vieira e Itaiópolis.



LEGENDA		

Fonte: Adaptado de IPPUJ (2015b).

Figura 8 - Trecho do projeto de sinalização eixo Procópio Gomes, cruzamento das ruas Av. Coronel Procópio Gomes e Dr. Plácido Olímpio de Oliveira.



Fonte: Adaptado de IPPUJ (2015c).

b) Alinhamento das vias de ônibus: analisando-se o segundo elemento essencial da Tabela 4, verifica-se que os eixos em estudo novamente diferem entre eles quanto à infraestrutura. No eixo Beira-rio, como o nome sugere, as avenidas margeiam um rio caracterizando o alinhamento como nível 1 com vias de ônibus que correm adjacentes às margens de rios, onde há poucas interseções que possam causar conflito, pontuando oito pontos, conforme o Quadro 2, na seção 4.1. No entanto, o eixo Procópio Gomes não está à margem do rio e possui faixas mistas de veículos ao seu lado direito e esquerdo, definindo-o como nível 2. O mesmo possui uma faixa de ônibus alinhada centralmente na via com sentido único, assim, pontuando cinco pontos, também seguindo o Quadro 2. Adotou-se o mesmo critério de pontuação utilizado no elemento anterior, em relação à extensão dos eixos, desta forma o valor presente na Tabela 4 se refere ao eixo Beira-rio.

c) Cobrança fora do ônibus: em relação ao terceiro elemento essencial na Tabela 4, o documento Padrão de Qualidade BRT define três tipos de cobranças que facilitam o embarque e desembarque, os quais diminuem o tempo de viagem: o controle de acesso, a prova de pagamento e a validação do bilhete a bordo (todas as portas). Os abrigos nos eixos estudados não se caracterizarão como estações, o controle de acesso continuará sendo apenas nos terminais e estações de integração já estabelecidos em Joinville. A validação do bilhete continuará ocorrendo a bordo, porém, diferente do que prevê o documento PQBRT, apenas na primeira porta do veículo. Assim, não pontua neste elemento e carece de um elemento essencial para que o corredor seja qualificado como BRT.

d) Tratamento de interseções: verifica-se na quarta linha na Tabela 4, que este elemento essencial tem pontuação máxima, pois as conversões serão proibidas nas vias de ônibus. As imagens apresentadas nas Figuras 7 e 8 mostram recortes do projeto de sinalização, exibem as placas e sinalizações horizontais que orientarão os motoristas. Nas interseções onde o ônibus necessita sair do corredor prevê-se um novo projeto de prioridade semafórica, contudo, mesmo sem este, o projeto recebe sete pontos no tratamento de interseções.

d) Embarque em nível: verifica-se que este é mais um elemento essencial não presente no projeto de Joinville, pois os vãos horizontais e verticais não atenderão o Padrão definido. A utilização de ônibus de piso baixo (“low-entry”) diminui o vão vertical e facilita o embarque, este é chamado de BRS. Diferente do BRT, o BRS é utilizado em abrigos que não possuem plataforma de embarque, facilitando o embarque dos usuários devido à inexistência de escadas em seu interior.

Outros elementos são avaliados no documento PQBRT e estão presentes nos corredores exclusivos propostos nos eixos estudados, porém não serão analisados separadamente, pois são discutidos na seção 5.3.2. Estes tratam de planejamento dos serviços, infraestrutura, comunicação e do acesso e integração. A Tabela 5 destaca a existência destes elementos e suas pontuações, além dos elementos essenciais avaliados anteriormente para melhor visualização e realização do cálculo da pontuação final.

Tabela 5 - Pontuação Total.

	Elemento	Existente	Pontuação	Descrição	Ponderação
<i>BRT Básico</i>	Infraestrutura segregada com prioridade de passagem	sim	6,44	Faixas segregadas e separadas fisicamente / Faixas segregadas e separadas por uma linha pintada no pavimento.	8 * 61% / 4 * 39%
	Alinhamento das vias de ônibus	sim	6,83	Vias de ônibus que correm adjacentes às margens de rios onde há poucas interseções que possam causar conflito (nível 1) / Vias de ônibus divididas em pares de vias de mão única em ruas separadas, sendo cada faixa de ônibus alinhada centralmente na via.	8 * 61% / 5 * 39%
	Cobrança da tarifa fora do ônibus	não	0	Não possui.	-
	Tratamento das interseções	sim	6,44	Conversões proibidas nas vias de ônibus.	7 * 92%
	Embarque em nível	não	0	Não possui.	-
<i>Planejamento do serviço</i>	Múltiplas linhas	sim	4	Existem duas ou mais linhas no corredor que servem a pelo menos duas estações.	-
	Serviços expressos limitados e locais	sim	2	Pelo menos uma opção de serviço local e uma opção de serviço limitado ou expresso.	-
	Centro de controle	não	0	Nenhum centro de controle ou o centro tem funções limitadas.	-
	Localização entre os dez maiores corredores	sim	2	O corredor é um dos dez corredores de maior demanda.	-
	Perfil da demanda	sim	3	O corredor inclui o segmento de mais alta demanda, tendo uma configuração de Corredor de Nível 1.	-
	Horários de Operação	sim	2	Conta com serviço noturno e no fim de semana.	-
<i>Infraestrutura</i>	Faixas de ultrapassagem nas estações (Abrigos do eixo Beria rio)	sim	3	Faixas de ultrapassagem segregadas	-
	Faixas de ultrapassagem nas estações (Abrigos do eixo Procópio Gomes)	sim	1	Ultrapassagem nas faixas de tráfego misto com segurança.	-

	Minimização das emissões de ônibus	não	0	Níveis inferiores as normas previstas.	-
	Estações afastadas das interseções	não	0	Distâncias não previstas no projeto.	-
	Estações centrais	não	0	Não possui estações centrais.	-
	Qualidade do pavimento	não	0	Vida útil do pavimento é inferior a 30 anos.	-
<i>Estações</i>	Distâncias entre estações	sim	2	Estações espaçadas em média entre 300 e 800 metros.	-
	Estações seguras e confortáveis	sim	2	Estações tem 2 elementos (largura e proteção contra intempéries).	2* 100%
	Número de portas no ônibus	não	0	Embarque apenas pela porta dianteira.	-
	Baias de acostamento e subpontos de parada	não	0	Não possui subpontos de paradas ou baias de acostamento (baia com espaço para apenas um veículo).	-
	Portas deslizantes nas estações	não	0	Não possui portas deslizantes.	-
<i>Comunicações</i>	Consolidação da marca	não	0	Não há marca do corredor.	-
	Informações aos passageiros	não	0	Há informações estáticas apenas nos terminais.	-
<i>Acesso e Integração</i>	Acesso Universal	sim	2	Existe acessibilidade física.	-
	Integração com outros modos de transporte público	não	0	Nenhuma integração.	-
	Segurança viária e acesso de pedestres	sim	4	Acesso bom e seguro de pedestres em todas as estações e muitas melhorias ao longo do corredor.	-
	Estacionamento seguro de bicicletas	não	0	Pouco ou nenhum estacionamento para bicicletas.	-
	Infraestrutura cicloviária	sim	1	Infraestrutura cicloviária não acompanham todo o corredor.	-
	Integração com sistemas de bicicletas compartilhadas	não	0	Não há sistema de bicicletas compartilhadas.	-
<i>Total</i>			47,71		

Fonte: Autoria própria (2017).

Destaca-se as classificações para um sistema BRT, propostas pelo documento PQBRT: BRT Básico (presença obrigatória dos cinco itens ditos essenciais para o sistema e obtenção de no mínimo 20 pontos nestes), BRT Padrão Ouro (85 pontos ou mais), BRT Padrão Prata (70 - 84,9 pontos) e o BRT Padrão Bronze (55 - 69,9 pontos). Mesmo ultrapassando a pontuação mínima (Tabela 4), os corredores estudados não são caracterizados como um sistema BRT Básico devido à falta dos itens cobrança fora do ônibus e embarque em nível.

Entretanto, com a pontuação final de 47,71 pontos (Tabela 5), obteve-se um resultado próximo ao mínimo para um sistema de BRT classificado como Bronze (55 pontos), fato que reafirma o potencial dos corredores estudados. A partir dos elementos com baixa pontuação ou inexistentes, destaca-se o que deve ser melhorado no projeto buscando-se a sua eficiência.

5.3.2. Comparativo a luz do documento MBRT

Os projetos propostos pelos órgãos públicos buscam a melhoria da mobilidade urbana e compará-los com o documento MBRT possibilita identificar melhorias ou estudos necessários para torná-los bem-sucedidos. Os corredores exclusivos se mostram eficientes quando instalados na localização correta para atender uma demanda prevista e tem seu potencial aumentado se totalmente segregados.

Visando a eficiência, se compara a proposta em estudo com um sistema de maior capacidade e alta qualidade por meio do documento MBRT, o qual traz uma avaliação conceitual. Para esta seção as análises se sequenciam de acordo com a ordem estabelecida no capítulo II do documento MBRT - Projeto Operacional: 5.3.2.1. Projeto de rede e linhas; 5.3.2.2. Capacidade e velocidade do sistema; 5.3.2.3. Interseções e controle de semáforos; 5.3.2.4. Serviço ao usuário.

5.3.2.1. Projeto de rede e linhas

Para melhor organização desta seção dividiu-se a mesma nos seguintes itens: a) Caracterização do acesso aos corredores, b) Identificação e discussão quanto ao serviço prestado, c) Descrição das linhas e transferências e d) Integração temporal e desenhos de linhas.

a) Caracterização do acesso aos corredores:

Os corredores implantados em Joinville são sistemas abertos, por onde transitam veículos de transporte coletivo controlados pelas operadoras, táxis com passageiros, vans escolares, veículos de emergência e veículos particulares para conversões. No entanto, os eixos selecionados para estudo serão sistemas fechados a partir da sua implementação, limitando o acesso apenas às operadoras Transporte e Turismo Santo Antonio S.A (Transtusa) e Gidion Transporte e Turismo S.A.

Segundo o documento MBRT, em geral, sistemas fechados possibilitam maior fluidez, pois haverá menos interferências, levando-se ao aumento da velocidade média e a redução do tempo de viagem dos usuários. Esse, também permitirá que os veículos selecionados para trafegar nos corredores sejam específicos, neste caso os ônibus BRS, sistema definido na seção 2.1.2, deverão ser utilizados para garantir maior acessibilidade ao sistema.

b) Identificação e discussão quanto ao serviço prestado

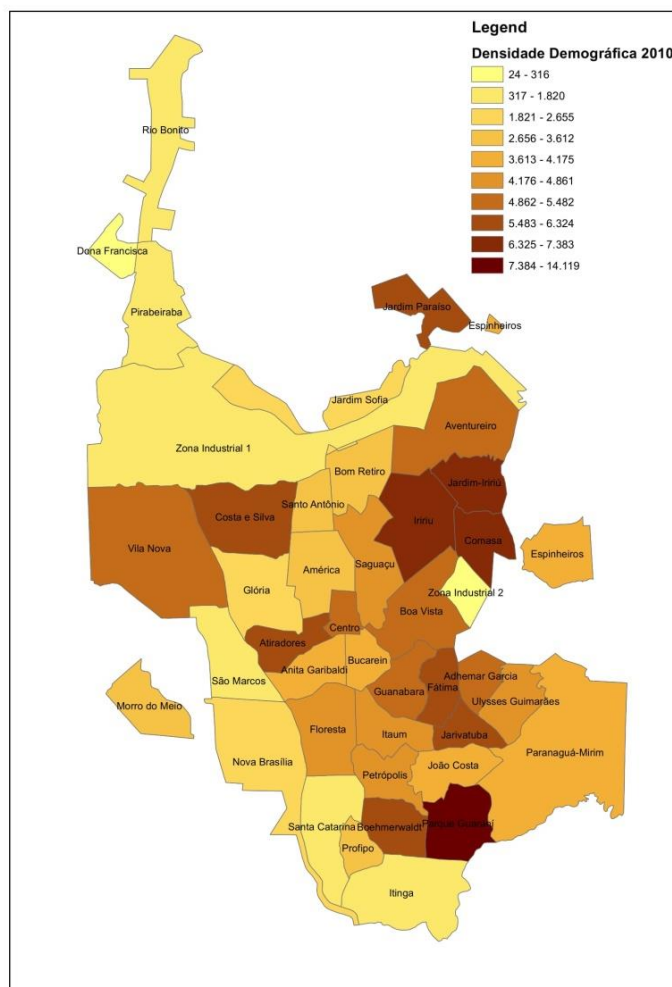
A lógica operacional do serviço público de transporte urbano de usuários de Joinville, como sistema integrado, baseia-se em um serviço tronco-alimentador. O documento MBRT afirma que “os serviços tronco-alimentadores utilizam veículos menores em áreas de baixa densidade e veículos maiores ao longo de corredores em áreas de alta densidade. Os veículos menores, portanto, “alimentam” os corredores “troncais” maiores” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2008, pg.236).

A estrutura operacional está organizada em 10 estações de integração (terminais) interligadas por 21 linhas troncais (14 linhas da chamada paradora e sete linhas da chamada direta), 17 linhas interestações, quatro linhas vizinhanças e 184 linhas alimentadoras e especiais. Esta, condicionada pelo sistema viário principal e pelo sistema de circulação viária existente. Deste modo, a rede oferta 247.711 viagens por mês com uma rodagem de 1.855.076 km, com a frota total de 351 ônibus (IPPUJ, 2014a).

Segundo o documento MBRT, Ministério das Cidades (2008), não existe uma decisão correta entre serviços tronco-alimentadores ou diretos. Cada opção se torna eficiente de acordo com as características do ambiente onde será implantado. O documento MBRT cita algumas condições nas quais o serviço, provavelmente, será eficiente.

Quanto à primeira condição, se destaca que os corredores principais atendem altas demandas, o que já foi verificado nos eixos em estudo. A segunda condição importante é a diferença de densidade populacional entre diversas áreas da cidade. Na Figura 9 se verifica essa situação, pois apesar de um maior adensamento no centro do mapa as densidades são muito diferentes.

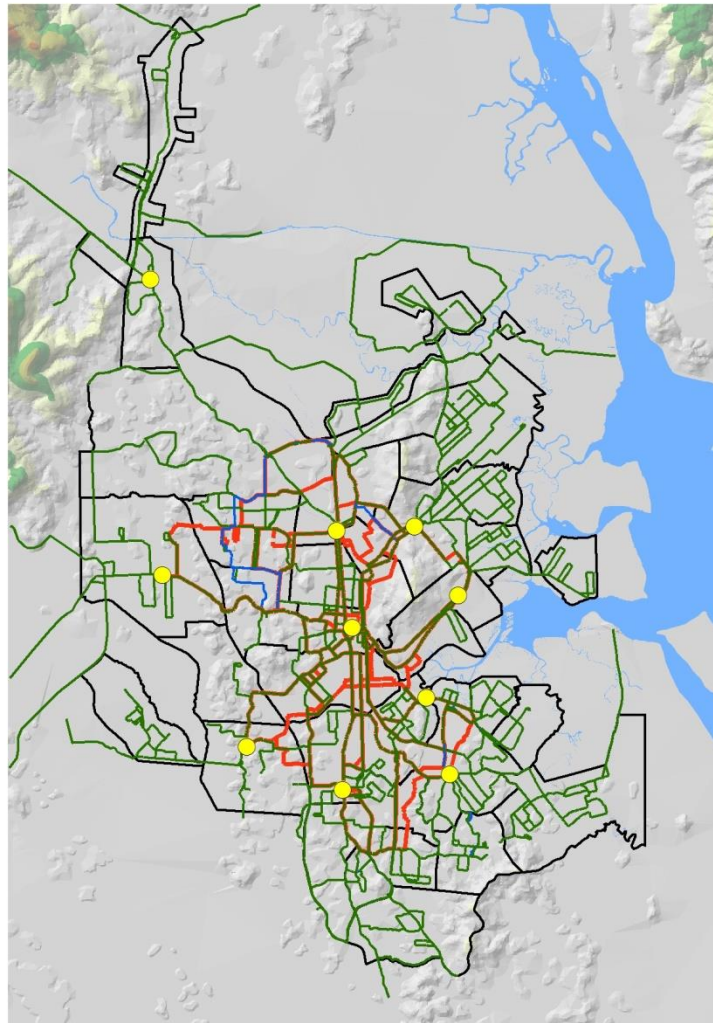
Figura 9 - Densidade demográfica da cidade de Joinville ano 2010.



Fonte: IPPUJ (2010a).

A última condição apontada pelo documento MBRT é relativa às distâncias entre o centro da cidade e áreas alimentadoras, cerca de 10 quilômetros. A Figura 10 apresenta a rede de linhas do transporte público de Joinville diferenciando-as pelas cores: verde para linhas alimentadoras, vermelha para troncais e azul para interestações. O limite da área do município é destacado pela linha na cor preta, evidenciando-se as longas distâncias percorridas pelas linhas alimentadoras.

Figura 10 - Mapa do Sistema Integrado de Transporte de Joinville.



Fonte: SEPUD (2017b).

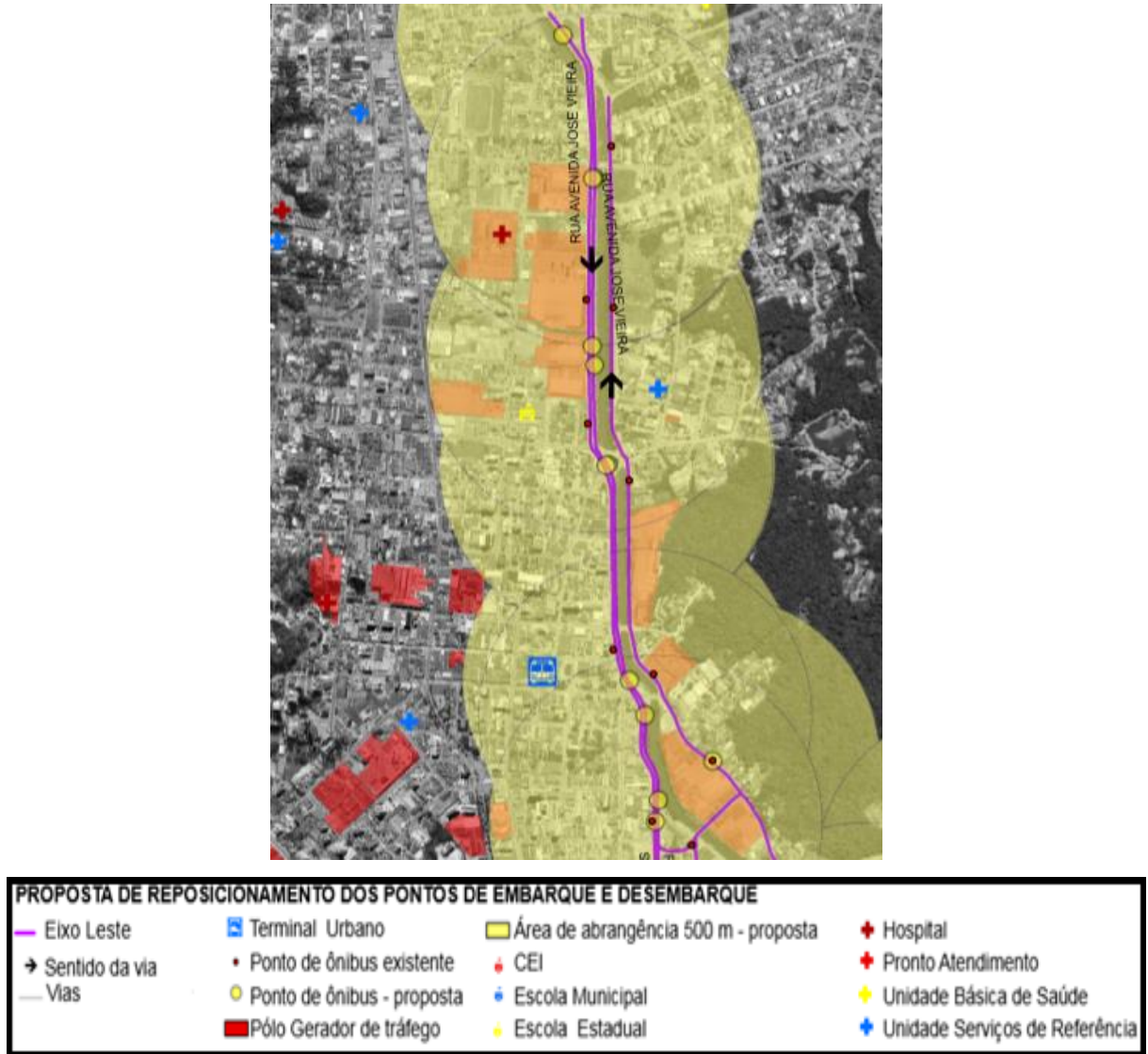
Assim, as três condições propostas pelo documento MBRT, para o provável sucesso no serviço tronco-alimentador, são atendidas no SIT de Joinville. É válido ressaltar que os eixos em estudo possuem potencial para que o serviço seja eficiente, porém o sistema deverá funcionar como um todo. A falta de corredores exclusivos conectando os terminais prejudica a qualidade do serviço, pois aumenta o tempo de viagem do usuário ao utilizar vias que sofrem maior influência dos veículos particulares.

c) Descrição das linhas e transferências

Analisando-se os atuais pontos de ônibus, localizados nas ruas dos eixos Beira-rio e Procópio Gomes, e comparando-os a proposta de abrigos (Figuras 11 e 12) e aos projetos existentes na proposta destinada ao PAC 2 MMC, é possível definir quais as linhas que serão

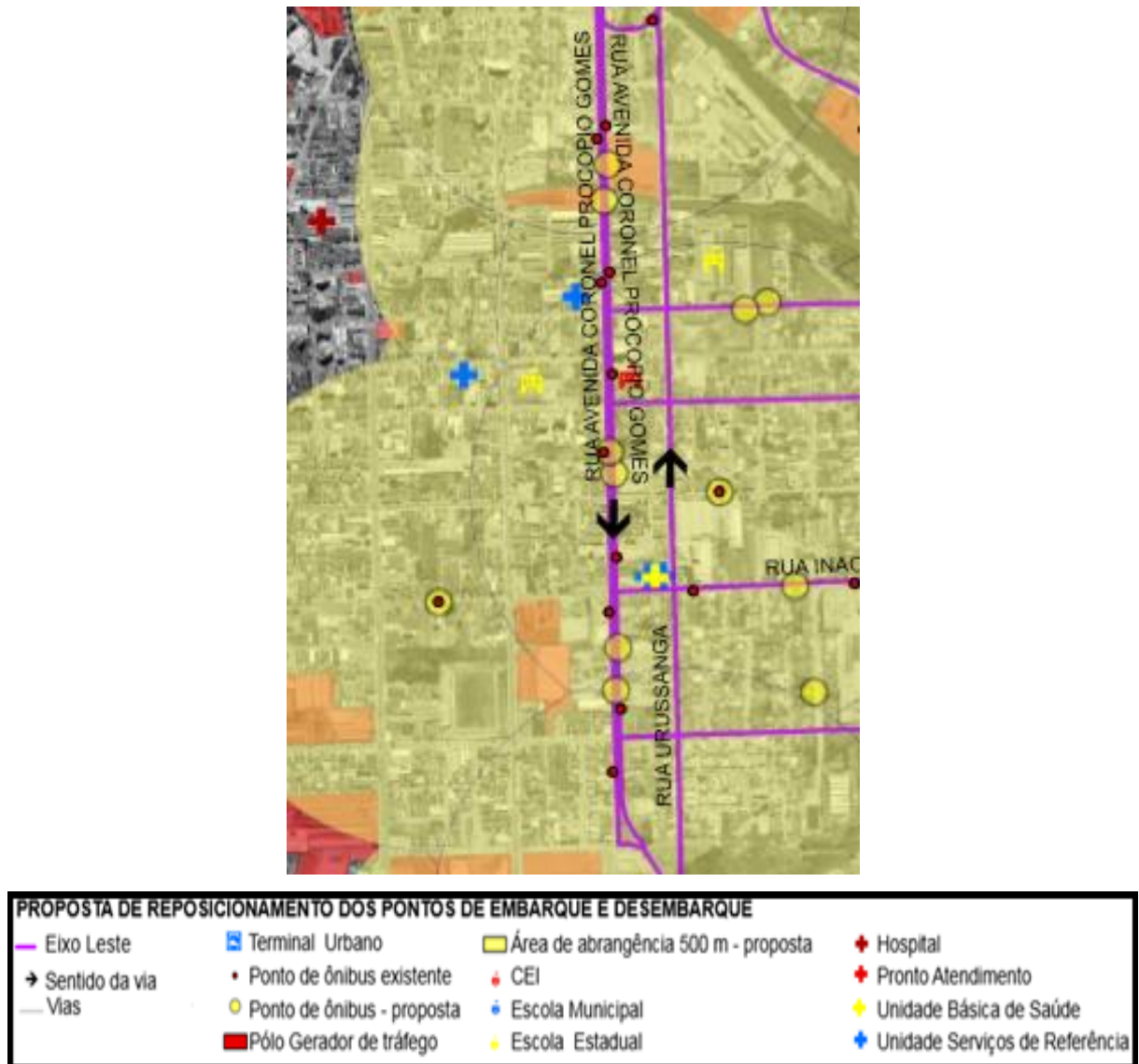
atendidas pelo corredor na implantação do corredor. Por meio das Figuras 11 e 12 é possível verificar a localização dos abrigos e seu raio de atendimento. A proposta completa se encontra nos anexos deste trabalho (Anexo 2).

Figura 11 - Proposta de abrigos onde se localizará o eixo Beira-rio.



Fonte: Recorte da “Figura 01 - Proposta de reposicionamento dos pontos de embarque e desembarque”; IPPUJ (2014d).

Figura 12 - Proposta de abrigos onde se localizará o eixo Procópio Gomes.



Fonte: Recorte da “Figura 01 - Proposta de reposicionamento dos pontos de embarque e desembarque”; IPPUJ (2014d).

Alguns itens podem ser discutidos a partir das Figuras 11 e 12, como por exemplo: polos geradores de tráfego, a abrangência de atendimentos dos abrigos, entre outros elementos. Neste caso, o foco do estudo de caso é uma análise do posicionamento dos pontos de ônibus e das linhas que estes atenderão. Verifica-se que as distâncias, a proximidade, entre os novos pontos de ônibus não condizem com o alinhamento das vias no projeto.

O eixo Procópio Gomes terá vias de sentido único, tanto para o corredor quanto para a pista mista, por esse motivo não se pode dizer que os pontos próximos significam estar posicionados em sentidos diferentes, logo não justifica a proximidade apresentada. No entanto

o eixo Beira-rio, terá sentido único na pista mista e duplo no corredor de ônibus, fato que justificaria os pontos próximos, ou seja, um para cada sentido.

A proposta de abrigos é de 2014 e não se encontrou nenhuma versão atualizada na busca realizada por meio de dados secundários. O projeto, por sua vez, é de 2015 e pela comparação feita entre a proposta e o alinhamento das vias se evidencia a falta de interação e envolvimento entre os profissionais das diferentes fases do projeto.

No levantamento das linhas atendidas, os pontos localizados no trajeto atual foram analisados por meio das ferramentas Onibus.info e Google Maps. Considerando-se as mudanças de sentido, as linhas que continuariam passando pelos eixos foram inseridas nas Tabelas 6 e 7. Estas tabelas apresentam as linhas levantadas, assim como o eixo onde estão localizadas, a sua classificação (troncal ou alimentadora) e o sentido da viagem.

Tabela 6 - Linhas levantadas: eixo Procópio Gomes.

Eixo	Linhas	Classificação	Sentido
Procópio Gomes	304	Troncal	Itaum / Centro
	305		Itaum / Campus
	306		Itaum/ Campus via Guanabara
	307		Itaum / Pirabeiraba
	600		Guanabara/Centro
	1402	Alimentadora	Circular Procópio Gomes
	1410		Circular Noturno Estevão de Matos
	1704		Itaum / Dohler
	1712		CEDUP / Centro
	1720		Colégio Celso Ramos / Sul

Fonte: Autoria própria (2017).

Tabela 7 - Linhas levantadas: eixo Beira-rio.

Eixo	Linhas	Classificação	Sentido	
Beira-rio	40	Troncal	Tupy/ Norte via Centro	
	43		Tupy/ Centro	
	135		Norte/ Centro via Dona Francisca	
	244		Alimentadora	Benjamin Constant/ Centro
	245			Circular Orestes Guimarães
	304			Itaum / Centro
	306			Itaum/ Campus via Guanabara
	307			Itaum / Pirabeiraba
	601			Guanabara/Centro
	800			Iririu/ Centro
	802	Iririu/ Centro via Castro Alves		
	806	Iririu/ Centro semidireta		
	1402	Circular Procópio Gomes		
	1410	Circular Noturno Estevão de Matos		
	1704	Itaum / Dohler		
	1712	CEDUP / Centro		
	1721	Colégio Celso Ramos / Centro		
	1734	Itaum / Lepper via Guanabara		
	1742	Senai/ Centro		
	2010	Circular Centro		
2015	Mirante			

Fonte: Autoria própria (2017).

Nas tabelas 6 e 7, as linhas destacadas com a cor vermelha são classificadas como troncais e diretas, e as linhas destacadas na cor verde como alimentadoras. Segundo o IPPUJ⁶ (2014a), as linhas troncais e diretas atendem os principais eixos viários de ligação às áreas centrais. As primeiras tendo ponto de parada a cada 400 metros em média e nas linhas diretas são admitidos no máximo um ou dois pontos intermediários entre o centro e as estações de bairro. No caso das linhas ditas diretas que param em pontos intermediários são, na verdade, chamadas de semidiretas. Um exemplo é a linha “Iririu/Centro semidireta” que para em dois pontos localizados na Avenida José Vieira (eixo Beira-rio). Sendo essa a única com

⁶ IPPUJ – Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (Org.). **Plano de mobilidade e acessibilidade de Joinville (PlanMOB)**. Joinville: Prefeitura Municipal, 2014a, 107 f.

classificação semidireta, as demais linhas vermelhas são troncais, ou paradoras, como definido no IPPUJ (2014a).

As troncais são ao todo 21 linhas que possuem uma oferta de viagem de 77.624 viagens/mês. Destas, 12 linhas, ou seja, 57% passarão pelos eixos Beira-rio e Procópio Gomes. No entanto as alimentadoras são 184 linhas e 13 destas passarão pelos eixos (apenas 7%).

As linhas alimentadoras, de capilaridade, possuem itinerários circulares e radiais às estações de integração. Estas percorrem as maiores quilometragens totais do sistema, com oferta de 142.849 viagens/mês. Por estarem junto a áreas residenciais e não possuírem prioridade de circulação, as linhas alimentadoras necessitam de melhorias na infraestrutura das vias utilizadas e de maior clareza hierárquica viária. Esta última é necessária para que a velocidade estabelecida na via satisfaça à função da mesma (via local, coletora ou expressa).

Apesar do número próximo de linhas troncais e alimentadoras atendidas pelos eixos, 12 e 13 respectivamente, quando se observa a relação com o total existente (12/21 troncais e 13/184 alimentadoras) conclui-se que os corredores atenderão uma demanda considerável caracterizando um sistema de alta capacidade.

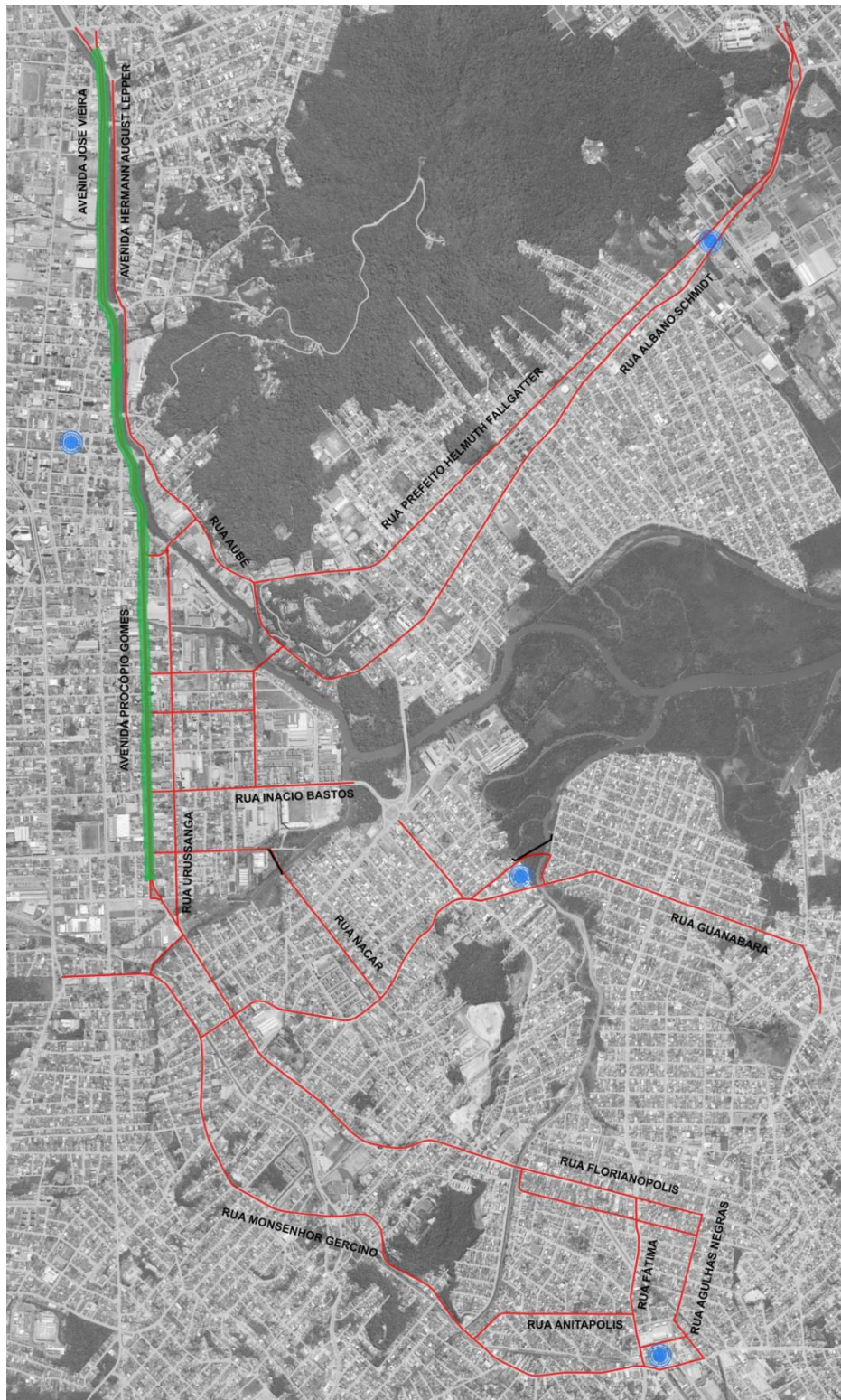
Porém, não é ideal que as linhas alimentadoras também utilizem os corredores, pois os ônibus param com mais frequência (conforme já visto, necessitam de pontos mais próximos) e utilizam veículos menores. As paradas mais frequentes podem interferir no deslocamento do ônibus troncal, quando não há faixa de ultrapassagem como no eixo Procópio Gomes.

O problema seria resolvido ao limitar as linhas alimentadoras às áreas residenciais ou áreas mais longínquas, onde o usuário necessitaria realizar uma transferência para a linha troncal. Porém, esta abordagem pode desagradar os usuários, pois estes tendem a não gostar da realização de transbordos. Uma transferência exige o deslocamento do usuário, que pode ser um incômodo a pessoas com dificuldade de locomoção ou crianças de colo, por exemplo, além dos custos com infraestrutura para as estações de transferência. Deste modo, a transferência somente é bem-vinda se for fácil e confortável, sem gerar grandes deslocamentos e, aumento de custo ou experiências desagradáveis ao usuário. A transferência é prevista no SIT de Joinville e é detalhada em sequência, item d.

A mistura de linhas que utilizam o corredor exclusivo ocorre devido à sua localização, pois nem no início e nem no final deste existem terminais de transferência. Desta forma, no acesso aos terminais se constata que o ônibus utilizará corredores preferenciais (não exclusivos), diminuindo a eficiência do serviço. Retomando as propostas feitas ao PAC 2

MMC, relatadas no item 5.2, destaca-se a importância da implantação dos corredores e que estes sejam exclusivos para que o sistema seja realmente eficiente. A Figura 13 é um recorte da apresentação do Eixo Leste proposto para o PAC 2 MMC, as vias destacadas com a cor verde são as rotas com corredor exclusivo, as demais vias destacadas na cor vermelho serão preferenciais.

Figura 13 - Recorte da figura “EIXO LESTE”.



Fonte: IPPUJ (2014c).

Por meio da Figura 13, verifica-se que o corredor destacado não ligará os terminais de integração. Assim, evidencia-se a necessidade de corredores exclusivos nas demais rotas mostradas na cor vermelha. Porém, o previsto é a implantação de corredores preferenciais.

Apesar da diminuição na qualidade do serviço devido aos corredores propostos apresentados na cor vermelha, prosseguem-se as análises daquele na cor verde. A eficiência do corredor em estudo se torna necessária para que haja uma melhora no serviço de transporte público joinvilense.

d) Integração temporal e desenhos de linhas

A fim de que uma rede de linhas seja eficiente é necessário: minimizar as transferências diminuindo o tempo de viagem, oferecer serviços locais e expressos para que o usuário possa escolher a linha que melhor satisfaça seu motivo de viagem e não realize deslocamentos desnecessários, e encurtar algumas linhas dentro do corredor de ônibus concentrando-as nas seções de maior demanda (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2008).

A integração no sistema joinvilense acontece principalmente nos terminais. Nos pontos de ônibus ocorre a integração temporal, o usuário não paga a segunda passagem em um período de uma hora depois do uso da primeira se possuir o chamado Cartão Ideal (não retornável) e se as linhas se integram entre si, em um único sentido. Por exemplo, se o usuário lembrou no ônibus que esqueceu o celular em casa e resolve voltar para busca-lo ele pagará a segunda passagem. A passagem é gratuita se o usuário escolher outra linha que tenha o mesmo sentido, um exemplo seria o caso de sair de uma linha alimentadora e entrar em uma troncal de mesmo sentido para utilizar um sistema que possibilite um menor tempo de viagem.

No entanto, não há um mapa do sistema integrado destinado aos usuários. O mapa existente é a Figura 10, na qual se verifica a integração da rede, mas não há identificação das linhas nem dos abrigos. O usuário necessita buscar informações referentes à identificação da linha e o sentido em aplicativos móveis.

A necessidade de realizar transferências e a falta de informação para os usuários prejudicam a viagem e, assim, a satisfação do usuário. Como o sistema possui um serviço tronco-alimentador as transferências são inevitáveis, por isso o projeto redes e linhas deve tomar o cuidado de não somente atender a demanda, mas prever as transferências fora dos terminais e melhor informar os usuários. Porém, o projeto de linhas não está previsto na proposta encaminhada ao PAC 2 MMC.

Quanto aos serviços expressos e locais, discutidos no item b, sabe-se que eles estão presentes no sistema. O encurtamento das linhas não é abordado no projeto proposto.

5.3.2.2. Capacidade e velocidade do sistema

A eficiência de um sistema integrado de transporte gira em torno de três elementos: a demanda, capacidade e velocidade. Na seção 5.3.1, discutiu-se sobre a infraestrutura necessária para atender a demanda, as vias de alta capacidade e obter um menor tempo de vigem. Na seção 5.3.2.1, teve-se o mesmo objetivo, mas com uma abordagem operacional quanto às linhas e à rede. Nesta seção se comparam os cálculos realizados para o projeto em estudo e os cálculos propostos pelo documento MBRT para quantificar a capacidade e a velocidade do sistema.

Ao analisar os três volumes do projeto proposto ao PAC 2 MMC, que são compostos por estudos, projetos de execução e especificações, verificou-se que estes abordam apenas questões de infraestrutura do projeto. Desta forma, utilizaram-se os cálculos propostos pelo Edital de Concorrência de 2013⁷, doravante denominado como o Edital.

O Edital definiu as fórmulas para a capacidade do veículo, para o índice de renovação, o número de partidas e para o cálculo da frota mínima necessária. No cálculo da capacidade total do veículo, os parâmetros utilizados são o número de assentos do veículo, a área útil disponível e o número de passageiros em pé por metro quadrado, o mesmo pode ser visualizado na Tabela 8. O índice de renovação é a relação entre o total de passageiros transportados na viagem (ida e volta) e lotação máxima do veículo atingida na viagem. O número de partidas é importante para a determinação da frequência de uma linha, caracterizando o número de veículos necessários para atender a demanda e este depende da demanda na faixa horária, do índice de renovação e da capacidade total do veículo.

O documento MBRT por sua vez definiu fórmulas mais completas e específicas para os corredores. Segundo o mesmo, a infraestrutura, as escolhas do tamanho do veículo e o número linhas dependem da demanda que este atenderá e caracterizam a capacidade e velocidade do corredor. Para isto, propõe fórmulas para a capacidade de corredor em geral, capacidade de corredor em uma estação, capacidade a partir do comprimento do veículo, impacto do comprimento do veículo no tempo morto, determinação da capacidade de veículo requerido, tamanho operacional da frota para um corredor, nível de saturação em uma baía de parada, número ótimo de linhas, tempo de parada dentro de um sistema de comboio e distância ótima entre estações.

⁷ SEPUD - Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável de Joinville. **Edital de Concorrência n°### de 01 de setembro de 2013**: Anexo II – Projeto Básico. Documento disponível apenas para consulta. Joinville, Prefeitura Municipal, 2017b.

Na Tabela 8, verifica-se que ambos os documentos tratam da capacidade do veículo, porém o documento MBRT propõe duas fórmulas diferentes. A primeira fórmula calcula a capacidade em função do comprimento do ônibus, considera-se 10 pessoas por metro, o comprimento do veículo e 3 metros como espaço para o motorista. A segunda fórmula é uma relação entre capacidade do corredor, fator de ocupação, frequência de serviço (veículos/hora) e número de baias de paradas nas estações. A última é mais completa e considera fatores operacionais, porém deve ser utilizada se as baias de paradas não estiverem saturadas.

A Tabela 8 também expõe as fórmulas propostas para tamanho da frota de veículos. Quanto ao número de veículos necessários para a operação, o edital definiu como sendo a frota máxima determinada em função do número de partidas necessárias na faixa horária de maior carregamento (hora/pico). E o documento MBRT relacionou o tempo de ciclo, a capacidade do veículo e a demanda ao longo do corredor. Neste cálculo o manual e o edital se assemelham, pois consideram dimensões do veículo, movimentação de passageiros e tempo de ciclo.

Tabela 8 - Fórmulas de capacidade e frota lado a lado.

	Edital	MBRT
Capacidade Total do Veículo	$CT = NA + (AxP)$	$NP_{bus} = 10x(C_{bus} - 3)$ $= \frac{NP_{bus} \text{ Cap}_{corredor}}{(F_{ocup} \times Freq \times N_{par})}$
Frota Necessária	$F = \frac{TC}{ip}$	$N_{bus} = \frac{DxT_{ciclo}}{NP_{bus}}$

Fonte: Autoria própria (2017).

Enquanto o Edital se preocupa apenas com a capacidade do veículo, o documento MBRT considera a capacidade do corredor de forma geral e em uma estação. A capacidade do corredor é importante para dimensioná-lo de forma correta evitando gastos operacionais excessivos e investimentos desnecessários.

Os cálculos de impacto do comprimento do veículo no tempo morto, nível de saturação em uma baia de parada, número ótimo de linhas, tempo de parada dentro de um sistema de comboio e distância ótima entre estações propostos pelo manual são específicos para corredores. O tempo morto se refere à parte do tempo de parada do ônibus devido ao maior tempo necessário para encostar e desencostar na plataforma. O nível de saturação da parada se refere ao tempo da ocupação do mesmo e calcula-se para evitar congestionamentos

na parada. O tempo de parada e a distância ótima também são fatores que aumentam a eficiência.

Porém, estes cálculos não foram efetuados dentro do projeto (eixo Beira-rio e eixo Procópio Gomes) em estudo, por isso apontou-se a importância dos mesmos. O próprio cálculo da capacidade do corredor, importante para o dimensionamento do mesmo, sofre alterações ao longo do documento MBRT. As fórmulas iniciais são propostas com elementos básicos como frequência do serviço, capacidade do veículo e número de paradas, mas, ao longo desse estudo, viu-se que muitos fatores da infraestrutura interferem na capacidade do corredor, como o tipo estrutura para embarque e desembarque, o número de portas do veículo, a cobrança fora do veículo, enfim, vários outros parâmetros podem ser relacionados entre si para calcular a capacidade com mais precisão. A inclusão destes é uma decisão do planejador. O documento MBRT apontou vários exemplos de cálculos em sistemas BRT já existentes, os quais são referência para projetos futuros.

5.3.2.3. Interseções e controle de semáforos

Nesta seção são identificadas as medidas tomadas no projeto em estudo quanto às interseções. O documento MBRT aponta as interseções como pontos críticos em um sistema de BRT e a mesma preocupação se faz necessária em corredores exclusivos, pois, em ambos, é preciso minimizar a espera dos usuários do transporte público, melhorar a segurança e a conveniência do acesso às estações de ônibus para os pedestres e minimizar as esperas para o tráfego misto.

Verifica-se que os corredores exclusivos geralmente são implantados onde o congestionamento do tráfego é um problema, ou onde é provável que aconteça um congestionamento em um futuro próximo. Caso contrário não haveria benefícios na construção de uma via de ônibus segregada. Para que o corredor seja politicamente sucedido, este não deve somente melhorar o transporte público, mas também deve ajudar o fluxo de tráfego misto (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2008).

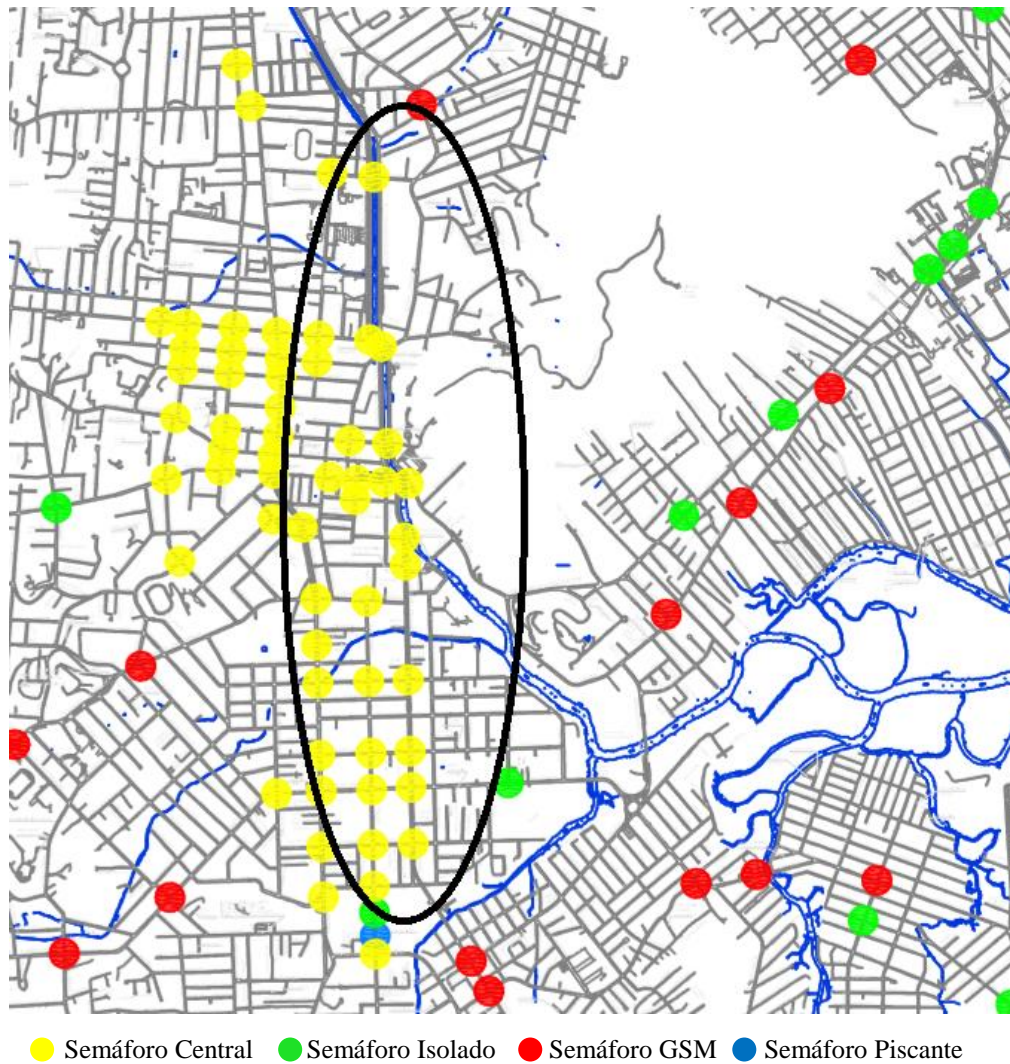
Nos projetos dos eixos em questão, Beira-rio e Procópio Gomes, não houve um estudo específico para o tratamento das interseções (identificação dos gargalos ou controle semaforico). Apenas por meio dos projetos de sinalização dos eixos torna-se possível verificar a existência conversões proibidas para o tráfego misto, à direita ou à esquerda dependendo do alinhamento da via, como identificado no item 5.3.1 (onde se avaliou o tratamento de interseções, Tabelas 4 e 5).

Quanto ao controle semafórico, levantou-se junto a SEPUD sobre a possibilidade de mudança nos tempos semafóricos dos corredores. Esta, informou que é previsto um estudo, porém não há previsão de início do mesmo. Por isso, não haverá prioridade semafórica para os ônibus e, deste modo, os semáforos podem ser gargalos no corredor.

Em Joinville existem quatro tipos de semáforos nominados como Central, Isolado, GSM e Piscante. No semáforo Central o controlador está ligado a um computador, o que permite que os tempos semafóricos sejam alterados remotamente, a partir de um centro de controle. O semáforo Isolado é aquele que não tem nenhuma relação com os semáforos ao seu redor, ou seja, opera de forma independente (CUCCI NETO, 2015). O semáforo GSM (*Global System of Mobile Communications*) se destaca pela transmissão de dados sem fio. O semáforo Piscante se dá quando o sinal amarelo permanece intermitente, ou seja, o cruzamento não é interrompido, apenas deve ser realizado com atenção.

Por meio da Figura 14 é possível identificar o tipo de semáforo existente nos eixos estudados e se verifica que o semáforo Central predomina na região. Deste modo, os tempos semafóricos podem ser alterados no centro de controle. O mapa completo da localização dos semáforos em Joinville se encontra nos anexos (Anexo 3). Por meio deste é possível verificar a predominância do semáforo Central, importante para a cidade, pois, facilita o controle semafórico e possibilita a sincronização entre os diferentes semáforos. Também se verifica a existência de semáforos GSM localizados de forma esparsa na cidade, percebe-se o interesse por este tipo de tecnologia. Um fato preocupante é a utilização de semáforos Isolados, pois estes prejudicam o planejamento do sistema viário.

Figura 14 - Semaforização nos eixos estudados.



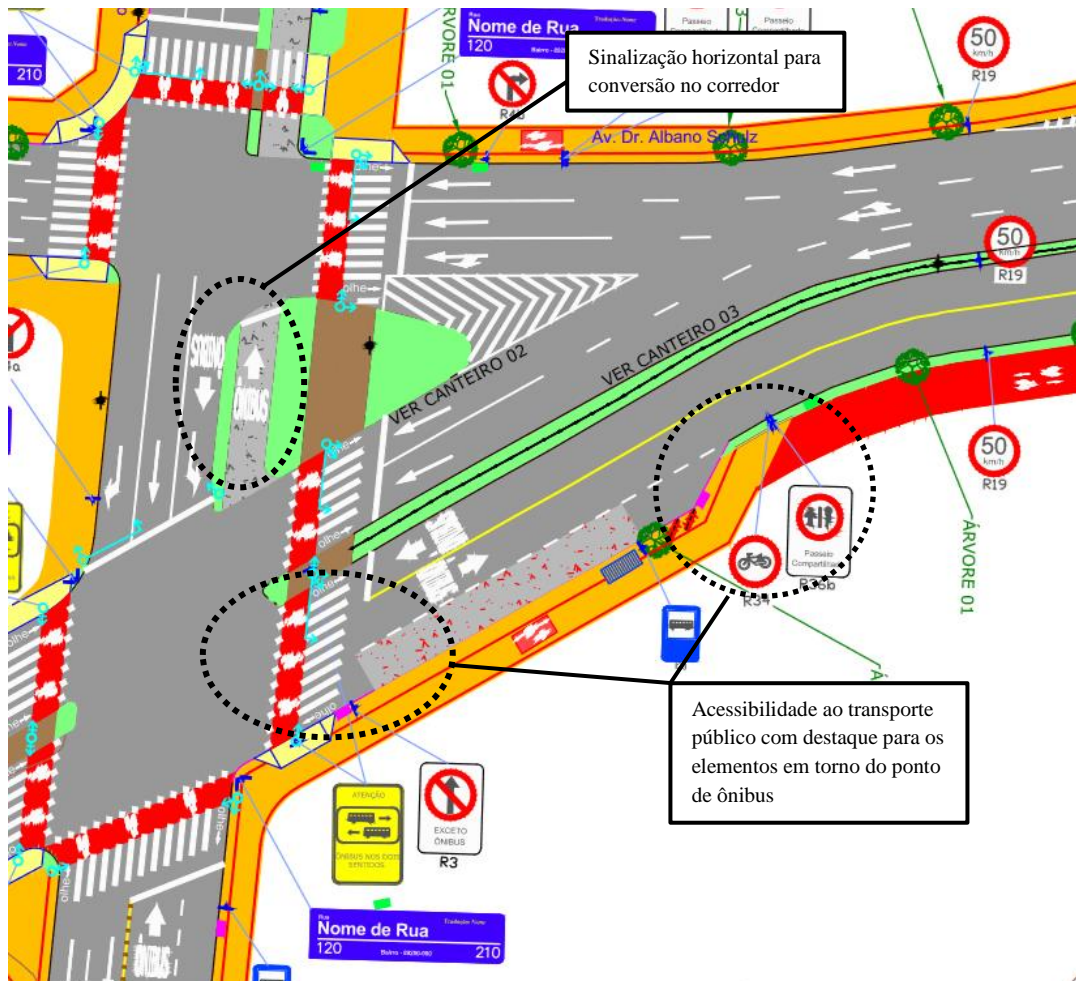
Fonte: IPPUJ (2010b).

O controle semafórico não está previsto no projeto em questão, porém é válido destacar as discussões trazidas no manual. O documento MBRT aponta a importância da avaliação da interseção para identificação de gargalos, propõe cálculos para esperas nos semáforos, traz diferentes casos e especificações para a definição das fases semafóricas em conversões, destaca a importância em pensar nos ciclistas e pedestres, apresenta desenhos para conversão dos veículos, discute sobre a faixa de conversão dedicada ao ônibus para mantê-lo em espaços controlados o tempo todo, discute a localização das paradas em interseções, calcula os níveis de interferências da estação na interseção, discute sobre rotatórias e apresenta diferentes tipos de prioridade semafórica (passiva e ativa).

O projeto estudado conta com regras de sinalização definidas pelo o Manual Brasileiro de Sinalização no Trânsito (2007) proposto pelo CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito). Este priorizou as conversões para o transporte público e se preocupou com

pedestres e ciclistas. Se o projeto de sinalização for seguido corretamente, os pedestres e ciclistas estarão seguros nos entornos dos abrigos, também haverá integração entre o transporte público e o modal cicloviário. A Figura 15 mostra o entorno de um abrigo em uma interseção localizada no eixo Beira-rio, evidenciando a acessibilidade ao transporte público nos corredores e as sinalizações quanto à conversão.

Figura 15 - Destaque de uma interseção no eixo Beira-rio.



LEGENDA

<p>PASSEIO 3,00m</p> <p>PISTAS 3,00m</p> <p>ÔNIBUS 3,00m</p> <p>PASSEIO COMPARTILHADO 3,00m</p>	<p>MEIO-FIO SUBSTITUIR</p> <p>MEIO-FIO PROJETADO</p> <p>REBAIXO ACESSO AOS LOTES</p> <p>REBAIXO P/ CICLOFAIXA</p> <p>REBAIXO P/ CRUZAMENTO</p> <p>ABRIGO DE PASSEIROS</p> <p>BOCA DE LOBO PROJETADO</p> <p>BOCA DE LOBO EXISTENTE (Alongamento)</p> <p>MARCAÇÃO DE ÁREA DE CRUZAMENTO C/ FAIXA EXCLUSIVA</p> <p>LINHA SIMPLES CONTINUA BRANCA</p> <p>LINHA SIMPLES CONTINUA AMARELA</p>	<p>MARCAÇÃO DE CRUZAMENTO RODOCICLOVIÁRIO</p> <p>POSTE PROJETADO</p> <p>POSTE EXISTENTE</p> <p>ÁRVORE PROJETADA</p> <p>CANTEIRO</p> <p>BALIZA</p> <p>DEFENSA</p> <p>MARCAÇÃO DE ÁREA DE CONFLITO</p> <p>DUAS PLACAS C/ 1 SUPORTE</p> <p>UMA PLACA C/ 1 SUPORTE</p> <p>PLACA NOME DAS RUAS</p> <p>SEMÁFORO PROJETADO</p> <p>PARACICLO</p>
---	---	--

LINHA SIMPLES CONTINUA BRANCA C/ TACHÕES A CADA 1,00m
 LINHA SIMPLES SECCIONADA BRANCA 1x1x1m
 LINHA SIMPLES SECCIONADA BRANCA 2x4x2m

Fonte: IPPUJ (2015b).

Os projetos de sinalização abordaram os seguintes aspectos apontados pelo manual: o acesso aos pedestres e ciclistas, os desenhos para conversão dos veículos e a faixa de conversão dedicada ao ônibus. Não houve um estudo específico para as interseções, contudo a segurança dos pedestres, ciclistas, usuários e motoristas foi assegurada pelo Manual Brasileiro de Sinalização no Trânsito. Destaca-se a falta de estudo quanto ao controle semafórico, à localização das paradas de ônibus (também discutida no item 5.3.1 onde se comparou os pontos existentes e os propostos) e às interferências nas estações.

5.3.2.4. Serviço ao usuário

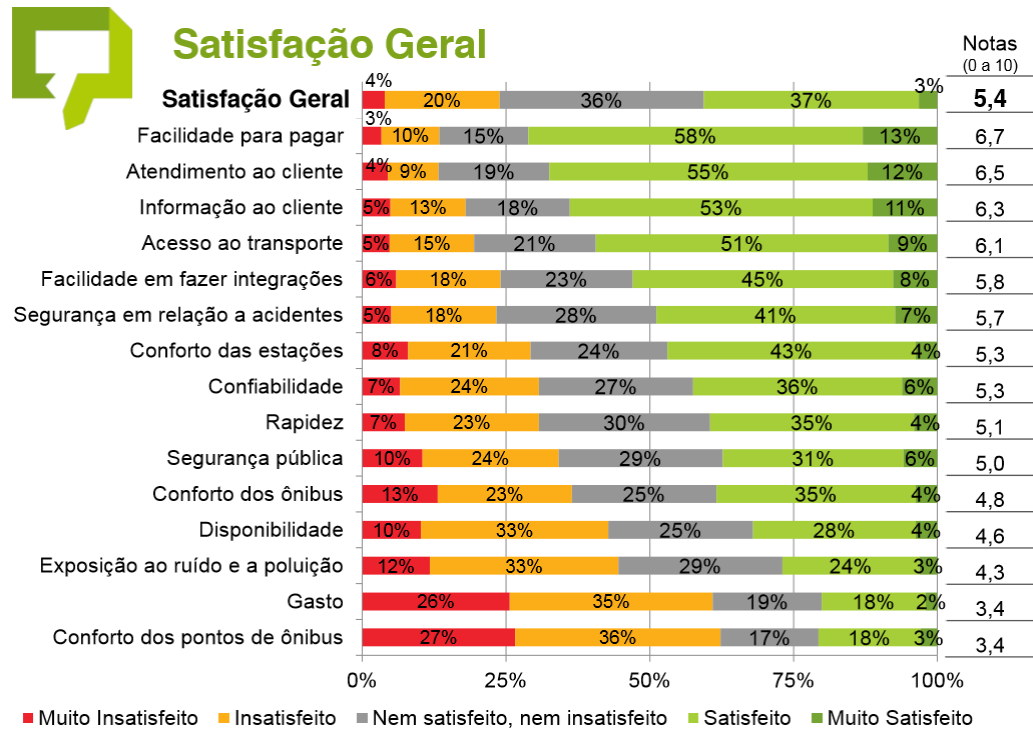
Nesta seção se elucidam os pontos importantes para fornecer um serviço de qualidade ao usuário segundo o documento MBRT e se discute quanto ao serviço fornecido em Joinville. O projeto de corredores em estudo não aborda o serviço que será oferecido ao usuário, portanto, assume-se que continuará o mesmo.

O documento MBRT discorre sobre os seguintes elementos:

- a) Informação ao usuário por meio de mapas do sistema, sinalização (dentro e envolta das estações, bem como dentro do veículo), anúncios comerciais para gerar renda ao sistema, mensagens de serviço público, sistemas de informação visual e de voz, interação com usuários (centro de atendimento ao usuário, contato por correio eletrônico e sites de informação, pesquisa de satisfação);
- b) Profissionalismo do sistema, o qual também considera a limpeza;
- c) Segurança;
- d) Instalações de conforto;
- e) Divisão de serviços.

A fim de qualificar o serviço prestado em Joinville, utiliza-se a pesquisa de satisfação realizada em 2014, QualiÔnibus, por meio da qual se identifica a qualidade do serviço prestado pelas operadoras. A Figura 16 apresenta as notas dadas pelos usuários ao SIT de Joinville.

Figura 16 - Pesquisa de Satisfação.



Fonte: EMBARQ BRASIL (2014).

Apesar da nota razoável para a informação ao usuário (6,3), obtida na pesquisa de satisfação verificada na Figura 16, o SIT atualmente não fornece informações sobre as linhas nem sobre horários nos pontos de ônibus, não há informação em tempo real e as informações nos terminais de integração são as mínimas necessárias, como nome da linha e horário previsto de saída. As notas mais baixas são quanto ao conforto dos pontos de ônibus e gasto, porém é válido destacar que o sistema obteve uma média de 5,4 e a nota mais alta foi 6,7 (no intervalo de 0 a 10). Diante disso, torna-se evidente a insatisfação do usuário com o transporte público joinvilense.

6. PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA ÁREA

Nesta seção busca-se verificar a percepção dos profissionais da área de transporte público urbano em relação à análise do estudo por meio de entrevista. O roteiro elaborado para a entrevista se encontra no final deste trabalho, como Apêndice. Para o seu desenvolvimento, abordou-se as problemáticas observadas durante o estudo de caso, a fim de reforçar apontamentos e esclarecer a participação do setor de planejamento operacional do SIT na elaboração de projetos voltados ao transporte público, desenvolvidos pela Prefeitura Municipal de Joinville.

Segundo Newman et al. (2011), durante a interpretação de dados é necessário que o pesquisador verifique quaisquer inferências realizadas, antes da conclusão final. Os autores também citam o Modelo de Legitimação Qualitativa proposto por Onwuegbuzie (2000) no qual se tenta integrar diferentes tipos de validação identificados por pesquisadores qualitativos e descreve 24 métodos para avaliar o verdadeiro valor das interpretações na pesquisa qualitativa. Destes, utiliza-se nesta seção, o *Peer Debriefing* (tradução literal: interrogatório dos pares) no qual o pesquisador contata outros profissionais para obter suas perspectivas sobre a percepção do pesquisador, sobre o que foi experimentado ou observado.

Os entrevistados foram escolhidos devido à área de atuação destes profissionais. Estes, são funcionários da empresa Passebus e trabalham diretamente com o planejamento operacional do sistema de transporte coletivo joinvilense. Dos quatro participantes, um é gerente do setor de administração e financeiro, e os outros três trabalham no planejamento operacional.

De acordo com o site oficial⁸ da empresa (2017), “A Passebus é uma empresa privada que tem como acionistas as empresas Transtusa e Gidion. Foi criada oficialmente em 2 de janeiro de 2001 com objetivo de coordenar as atividades de implantação do sistema de bilhetagem que viria a ocorrer em Joinville em fevereiro do mesmo ano e gerenciar a área Comercial”. Além das funções necessárias para bilhetagem (venda, controle, modernização e

⁸ PASSEBUS (Joinville). **Institucional**. Disponível em: <<http://www.passebus.com.br/>>. Acesso em: 5 nov. 2017.

cadastro de usuários especiais), a empresa administra o banco de dados, o tele atendimento ao usuário e as Estações da Cidadania.

Dada a importância da verificação e a necessidade de contatar profissionais da área de estudo, na seção 6.2 se caracterizam os entrevistados, a fim de valorizar a seleção realizada, e na seção 6.3 se apresentam os resultados da entrevista.

6.2. CARACTERIZAÇÃO DOS PROFISSIONAIS

Na Tabela 9 se apresenta o nome, cargo, setor, tempo de atuação na área e formação dos profissionais entrevistados no intuito de verificar a análise. Os entrevistados autorizaram a divulgação dos dados.

Tabela 9 - Caracterização dos entrevistados.

Nome	Cargo	Setor	Tempo de atuação na área	Formação
<i>Alamir Schelbauer</i>	Supervisor Operacional Urbano	Planejamento	35 anos	Nível Superior Administração
<i>Nelson Rogério Stähelin</i>	Gerente Administrativo e Financeiro	Administrativo e Financeiro	25 anos	Nível Superior Administração
<i>Jacson Nienkotter</i>	Supervisor de Planejamento	Planejamento	10 anos	Nível Superior Administração
<i>Valdir Juvenal Brasil Vasco</i>	Analista de Logística	Planejamento	15 anos	Nível Superior Desenho Industrial

Fonte: Autoria própria (2017).

Tanto os cargos quanto o setor de atuação destes profissionais dão credibilidade às opiniões obtidas na entrevista, pois revelam que estes atuam na área da pesquisa (operação do transporte coletivo). No entanto, o que mais agrega valor à opinião destes é o tempo de atuação na área. Estes períodos, fornecidos pelos entrevistados, se referem aos anos trabalhados nas empresas operadoras do transporte coletivo de Joinville somados aos anos de trabalho junto à Passebus. Há cerca de três anos os profissionais do setor de planejamento foram reunidos para juntos trabalharem no mesmo sistema. Há 11 anos o atual gerente administrativo e financeiro atua na Passebus, mas antes disso também trabalhava em uma das operadoras.

6.3. RESULTADOS DA ENTREVISTA

Ao questioná-los quanto à participação do Setor de Planejamento Operacional da Passebus em projetos como os presentes na proposta para construção de corredores de ônibus em Joinville, os profissionais afirmaram que, normalmente, são consultados quando há uma grande mudança que afetará as linhas de ônibus. Geralmente os funcionários dos setores participam de reuniões nas quais o órgão de planejamento público, atual SEPUD, apresenta as possíveis alterações e solicita à Passebus dados como tempo de percurso, quantidade de viagens, quantos passageiros passam pela região, entre outros.

Perguntando-se especificamente sobre as mudanças que ocorreriam com a implantação dos corredores exclusivos nos eixos Beira-rio e Procópio Gomes, os profissionais explicaram que tinham conhecimento, somente, do corredor no sentido norte localizado na Avenida Beira-rio. O mesmo corredor no sentido norte está em operação desde o final do ano 2015, e com a proposta implantada esse eixo seria utilizado em ambos os sentidos, norte-sul. Os profissionais disseram que houve uma última reunião junto ao SEPUD há cerca de 12 meses, porém, até a data da entrevista (16/10/2017), eles não possuíam conhecimento sobre o eixo Procópio Gomes. Afirmaram ainda que “ouviram falar” sobre um possível binário da Rua Procópio Gomes e da Rua Urussanga, mas isto há uns quatro anos.

Os profissionais apontaram que, conforme visto nas análises da seção 5.3, a implementação de um corredor na Rua Procópio Gomes resultaria em ganhos de velocidade para a operação, pois hoje, esse eixo é um gargalo no sistema. No eixo Beira-rio, o corredor exclusivo funcionando no sentido norte, resolveu um problema antigo. A utilização deste proporcionou “um grande ganho de qualidade nas linhas”, principalmente, na linha Tupy-Norte, uma das linhas de maior demanda do sistema.

Os profissionais também destacaram que, analisando a quantidade atual de corredores preferenciais na cidade, a maioria se encontra na zona norte da cidade. Na zona sul, praticamente, não há corredores, com exceção das ruas São Paulo, Santa Catarina e Avenida Getúlio Vargas. Ao observar a Avenida Coronel Procópio Gomes, a Rua Florianópolis e a Rua Monsenhor Gercino, por onde passam linhas que atendem a região de Paranaguamirim, com uma grande concentração de usuários, verifica-se que não há corredor. Estes apontamentos feitos pelos profissionais, além de evidenciar a importância do eixo Procópio Gomes, também mostra a importância da continuidade dos corredores, pois segundo a proposta estudada o corredor exclusivo termina no início da Rua Florianópolis e não atende a Rua Monsenhor Gercino.

Dada à importância destes corredores, perguntou-se que mudança seria feita a partir da implantação dos mesmos. Os profissionais apontaram que o primeiro critério observado é o aumento da velocidade operacional, pois é o que mais trará resultados para o sistema. O segundo seria o atendimento, pois na mudança de uma linha seria necessário verificar quais seriam os possíveis impactos na região. Eles ainda destacaram que dependendo da região “não é um bom negócio” retirar a linha, caso já atenda aquela demanda há muito tempo.

Questionou-se sobre a utilização da base dados da empresa para acompanhamento do crescimento da demanda em determinadas linhas. Os profissionais explicaram que por meio do sistema de bilhetagem se obtêm esses dados e se verifica a necessidade de interferência em uma linha ou outra. Ainda, destacaram que mediante a base de dados é possível determinar, por exemplo, os horários de pico.

Os profissionais destacaram que, atualmente, quando são realizadas pesquisas de satisfação, um dos principais itens que o usuário considera relevante é a velocidade do sistema, a qual vem reduzindo gradativamente. Segundo eles, os corredores que chegam a ser implantados “já nascem para ganhar o que se perdeu”, ou seja, recupera apenas o tempo perdido, e não há uma evolução. Eles trouxeram como exemplos o corredor na Rua Nove de Março, recém-instalado, que demorou tanto para ser implantado que o ganho imaginado não surtiu tanto efeito.

Eles apontaram que com a implantação do corredor na Rua Nove de Março, surgiram outros semáforos na cidade e também problemas de cruzamentos, mostrando o tratamento dado quanto às interseções. E com isso, destacaram que um “verdadeiro corredor” sofreria menos interferências dos outros automóveis.

Novamente em relação à participação do setor no planejamento dos corredores, os profissionais reafirmam que as mudanças são apresentadas e que eles têm participação, porém o projeto já está elaborado quando apresentado a eles. A partir disso, quando o projeto é implantado, começam a surgir às necessidades de adaptação, como alteração de horário, mudança de linha, enfim, estudam-se as implicações das mudanças. Qualquer adaptação ou mudança na operação, sugerida pelo setor de planejamento operacional, é necessária a autorização do órgão SEINFRA (Secretaria de Infraestrutura Urbana).

Algumas das adaptações sugeridas pelo setor são as reduções de horário ou reestruturação da linha devido à baixa demanda. Os dados analisados para estas mudanças são obtidos pela bilhetagem, como dito anteriormente, mas o setor também recebe sugestões dos usuários vindas do SAC (atendimento ao usuário), de motoristas de ônibus e de técnicos da operação presentes no dia-a-dia nos terminais.

A redução na demanda, também tratada no estudo de caso, foi abordada na entrevista. Os profissionais afirmam que o sistema “tem uma redução muito grande de passageiros a cada ano”. Eles apontaram que no ano passado houve uma queda de aproximadamente 8% e esse ano, até a data da entrevista, apresentou queda de quase 6%, sendo pior que o ano passado. Por isso, o setor de planejamento operacional deve estar constantemente buscando reestruturar o sistema e otimizar as linhas. Os profissionais afirmam que às vezes é necessário unificar duas linhas com baixa demanda, no intuito de reduzir o custo do sistema, pois com a queda de usuários o custo da operação aumenta.

A partir disto, questionou-se sobre a frequência das linhas e as decisões tomadas em relação a esta. Os profissionais explicaram que há várias sobreposições de linhas, diferentes linhas no mesmo eixo, isto devido ao desenho da cidade onde as ruas “principais” possuem várias ramificações, semelhante a uma espinha de peixe, caracterizando o sistema tronco-alimentador (reafirmando descrições do sistema feitas no estudo de caso). Eles apontam que as vias por onde passam as linhas troncais possuem mais comércios, escritórios, entre outros geradores de tráfego, e acabam necessitando de uma frequência maior de atendimento.

Dada à estrutura do sistema, questionou-se sobre as integrações temporais e a troca do usuário de uma linha alimentadora para outra troncal, com o objetivo de incentivar as integrações para maior fluidez ao possibilitar que apenas linhas troncais utilizem os eixos principais. Quanto a isto, os profissionais apontaram que, atualmente, há poucos casos em que o usuário é obrigado a realizar a integração, pois, segundo eles, o usuário não tem a “cultura” de utilizar o cartão ideal (o qual possibilita as integrações temporais). Caso a porcentagem de usuários utilizando o cartão ideal fosse próxima de 100% a integração poderia ser mais utilizada e haveria um leque maior de possibilidades para trabalhar com as linhas.

Devido à importância da informação ao usuário para facilitar a integração temporal, como visto no estudo de caso, questionou-se quanto à realização de um mapa de linhas para a cidade, com o intuito de identificar os pontos de ônibus e as possibilidades de integração. Eles afirmaram que já conversaram sobre o assunto, porém nada ocorreu de concreto. Também apontaram que alterações nas linhas ocorrem com muita frequência e prejudicaria o desenvolvimento de mapas. Por enquanto as informações sobre linhas podem ser encontradas em aplicativos celulares, pelo Google Maps e no site Onibus.info.

Quando se questionou quanto as informações nos pontos de ônibus, eles contaram sobre a experiência realizada na Rua São Paulo, onde houve a instalação de pontos de ônibus metálicos e com vidro, que disponibilizaram painéis com os horários e a identificação das linhas, além de propagandas como parte do subsídio para manter o ponto, mas afirmaram que

todos foram vandalizados. Ao serem questionados sobre o ganho com propaganda para manter os pontos de ônibus, eles responderam que não é o suficiente. Deste modo, os investimentos nos pontos se tornam inviáveis ou insuficientes devido aos custos de manutenção.

Os profissionais afirmaram que hoje estudam junto à Prefeitura uma atualização do sistema de bilhetagem, instalação de GPS nos veículos para obter informação em tempo real, entre outras possibilidades. Porém, trazer algumas ferramentas tecnológicas e inovadoras disponíveis atualmente é uma realidade distante de Joinville. Para isso, torna-se necessário analisar certas dificuldades, questões de infraestrutura e demanda, pensando-se no retorno do investimento.

Para eles, o que realmente trará o usuário de volta são os avanços quanto a agilidade no sistema, “pista” de qualidade e tarifa mais barata. Acreditam que a tarifa só diminuirá com um conjunto de ações que melhorem a viagem do usuário e que desestimulem o uso do transporte individual.

Durante a entrevista se verificou que alguns dos apontamentos realizados nas análises feitas ao longo do estudo são reafirmados pelos profissionais. No início da entrevista, se evidenciou a falta de iteração entre planejadores do setor público e os planejadores do sistema, essa falta de envolvimento também foi verificada na seção 5.3.2.1, item c, entre os profissionais de diferentes fases do projeto. Outro fato preocupante é que as análises operacionais são feitas somente quando o projeto é implantado, como afirmado na entrevista.

Com a base de dados gerada pela bilhetagem e pelo acompanhamento da operação no dia-a-dia do sistema, vários estudos poderiam ser realizados. A entrevista com os profissionais mostrou que, como verificado ao longo da seção 5.3.2, estes estudos não foram realizados. Eles afirmaram que disponibilizam dados e informações relevantes ao planejamento do transporte público para o órgão responsável, porém apontaram que não tinham conhecimento quanto às mudanças específicas advindas desses dados e informações, bem como a quanto a utilização dos mesmos. Os dados e informações citados por eles podem ser utilizados tanto para o dimensionamento das linhas quanto aos cálculos de capacidade, porém nenhum destes foi realizado na proposta analisada.

Tanto na visão dos profissionais quanto na comparação ao documento MBRT se destacou a importância da demanda e da velocidade para a eficiência do sistema. Apontou-se na entrevista as demandas da região a ser atendida pelo projeto e a relevância do ganho de velocidade operacional para esta. Quanto à eficiência também se salientou por meio da

opinião dos profissionais a necessidade da identificação de gargalos e do tratamento semafórico, tema abordado na seção 5.3.2.3.

Como apontado na mesma seção, verifica-se que os corredores exclusivos geralmente são implantados onde o congestionamento do tráfego é um problema, ou onde é provável que aconteça um congestionamento em um futuro próximo. Caso contrário não haveria benefícios na construção de uma via de ônibus segregada. Condição apontada pelos profissionais ao identificar o Eixo Procópio Gomes como gargalo atual do sistema.

Em relação à integração temporal, ao desenho de linhas e à informação aos usuários se salienta o apontamento feito na seção 5.3.2.1, item d, pois não há um mapa do sistema integrado destinado aos usuários e os próprios profissionais ressaltam que é necessário o uso de aplicativos móveis para buscar informações referentes à identificação da linha e horário. Eles também apontaram a baixa adesão ao cartão ideal, necessário para integração temporal, mostrando-se que a falta de informação não somente dificulta a realização de transferências fora do terminal como as desestimulam. Esse comportamento torna a viagem custosa ao usuário tanto financeiramente quanto em relação ao tempo de viagem, pois num sistema tronco-alimentador, situação verificada em Joinville, as transferências são inevitáveis.

A insatisfação do usuário foi identificada já no início no estudo ao se apontar as demandas da população. Os profissionais reconhecem os anseios dos usuários por um sistema mais eficiente e confirmam a queda da utilização destes no transporte público. Por fim, os profissionais afirmam que a tarifa só diminuirá com um conjunto de ações que melhorem a viagem do usuário e que desestimulem o uso do transporte individual, evidenciando-se, assim como ao longo do estudo de caso, a importância da proposta para construção de corredores de ônibus exclusivos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento desordenado nas cidades médias vem demandando melhorias no transporte público urbano, principalmente, ao se observar a queda de usuários do transporte coletivo e a migração para o transporte individual. Nos últimos anos, os usuários do SIT de Joinville, classificada como uma cidade média, tem se mostrado insatisfeitos com o preço das tarifas e com o serviço prestado. Dado o declínio no número de usuários do transporte público joinvilense e a demanda da população por um sistema de maior qualidade e eficiência, analisaram-se os projetos existentes com uma visão voltada para um sistema de transporte rápido, confortável e custo eficiente.

Assim, este trabalho teve como objetivo principal analisar a proposta para construção de corredores de ônibus, realizada pela Prefeitura Municipal de Joinville e encaminhada ao PAC 2 MMC, comparando-a aos documentos PQBRT e MBRT. Isto se tornou possível por meio do desenvolvimento do estudo de caso no qual se caracterizou o objeto de estudo, elucidou-se a proposta e se analisou a mesma a luz dos documentos norteadores de um sistema de BRT.

Quanto aos objetivos específicos, o primeiro pretendeu estudar a proposta de corredores exclusivos apresentada pela Prefeitura Municipal de Joinville ao PAC 2 MMC e se deu especialmente na elucidação da mesma na qual se apresentou o programa, descreveu-se esta, destacou-se os eixos selecionados para estudo e se salientou as demandas da população joinvilense. O segundo objetivo específico propôs verificar se o sistema se enquadra na classificação de um sistema BRT segundo critérios estabelecidos no documento PQBRT e este, foi possível ser atingido a partir das diretrizes de pontuação orientadas pelo documento as quais avaliam diferentes categorias dentro de um sistema de BRT.

Ao se analisar a proposta a partir do documento PQBRT se apontou que embora o projeto não possua os elementos básicos para caracterização deste como um sistema de BRT, a pontuação final, obtida pela aplicação das diretrizes de pontuação, mostrou um resultado próximo ao mínimo para um sistema de BRT ser considerado como Bronze. Evidenciando-se, desta forma, o potencial dos corredores estudados.

O terceiro objetivo específico foi analisar se a proposta atende as orientações apresentadas no documento MBRT e se deu por meio da identificação do tipo de acesso aos corredores, do serviço prestado, das linhas e das transferências. A partir destas análises foi possível identificar que o ato de limitar o acesso às operadoras, diferente do que acontece atualmente, possibilitará maior fluidez no sistema, pois haverá menos interferência do tráfego misto, com isso, levando-se ao aumento da velocidade média e redução do tempo de viagem dos usuários. Também se apontou que o serviço que será prestado nos corredores de ônibus, devido à lógica operacional por meio do sistema tronco-alimentador, atenderá três condições orientadas pelo documento MBRT para o sucesso do mesmo, são elas: alta demanda, diferença de densidade populacional entre diversas áreas da cidade e longas distâncias entre o centro da cidade e as áreas alimentadoras. Ressaltando-se que os eixos estudados tem potencial para que o serviço seja eficiente, porém se verifica que o acesso aos terminais se dará por meio de corredores preferencias (não exclusivos), diminuindo a eficiência do serviço.

O quarto e último objetivo específico propôs verificar a percepção dos profissionais da área de transporte público urbano em relação à análise do estudo. Essa verificação se deu por meio da entrevista concedida por profissionais da área. Nesta, obteve-se as perspectivas dos profissionais quanto à percepção da pesquisadora e sobre o que foi observado ao longo da análise.

Resumidamente, as análises realizadas ao longo do trabalho, tanto a luz dos documentos norteadores MBRT e PQBRT quanto por meio da consulta à profissionais da área, apontam que a proposta para construção de corredores de ônibus tem potencial para ser eficiente e trazer melhoras ao SIT de Joinville. Porém, também destacam a falta de estudos como o projeto de linhas e redes, a identificação de gargalos e o controle semafórico. A inexistência destes, somada a construção de corredores preferenciais ligando os terminais, provavelmente, prejudicará a qualidade da operação nos corredores de ônibus exclusivos propostos pela Prefeitura Municipal de Joinville.

7.1. LIMITAÇÕES ENCONTRADAS

Devido à inexistência dos estudos orientados pelo documento MBRT, assim como, o foco apenas para a infraestrutura nos estudos existentes na proposta, necessitou-se realizar uma busca no sistema interno da SEPUD para encontrar os possíveis estudos datados do ano de realização da proposta. A não padronização na nomenclatura dos arquivos e a falta de divisão por ano em algumas pastas dificultou a busca dos documentos.

A constante mudança dos projetos, mesmo após o encaminhamento da proposta ao programa, dificultou a definição do objeto de estudo. Decidiu-se analisar a proposta original, presente no sistema da Secretaria, mesmo sabendo que haverá mudanças em seu perfil, pois os projetos originais contam com melhorias nos pontos de ônibus e em seu entorno, e assegura a segregação dos corredores. Porém, tendo em vista a data de realização da proposta em 2015, é de conhecimento que os custos da obra sofrerão mudanças e para atender o orçamento proposto haverá simplificações nos projetos, podendo comprometer a eficiência do corredor a partir da implementação do mesmo.

7.2. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros se sugere um estudo após a implementação da proposta analisada, a fim de se identificar a eficiência operacional dos corredores de ônibus, comparar a pontuação resultante neste trabalho segundo diretrizes orientadas pelo documento PQBRT e considerar as deduções de operação trazidas pelo mesmo documento.

Outra análise relevante se daria nos corredores de ônibus existentes em Joinville, com possibilidades de um diagnóstico da operação destes a luz dos documentos norteadores utilizados neste trabalho.

Por fim, aponta-se como uma última sugestão a análise de um sistema de BRT existente no Brasil e considerado de sucesso a fim de identificar se este cumpre com as orientações feitas nos documentos norteadores estudados.

REFERÊNCIAS

AFFONSO NETO, EMILIANO. **Mobilidade urbana**. São Paulo: Universidade Secovi, 2013. 44 slides, color.

ANDRADE, Antonio Maria Claret Reis de. **Os modos de transporte urbano de passageiros**. 2015. Disponível em: <<https://ie.org.br/site/ieadm/arquivos/arqnot9581.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2017.

ANTP. **Panorama da mobilidade urbana no Brasil: Tendências e desafios**. São Paulo: Antp, 2006. 120 f.

BRANCO, Soraia Patrícia Videira Martins. **Estudo e aplicação de sistemas BRT – Bus Rapid Transit**. 2012. 172 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2013.

BRT BRASIL. **Programa BRT Brasil**. 2016. Disponível em: <<http://brtbrasil.org.br/index.php/brt-brasil#.WhmxIVWnHIW>>. Acesso em: 23 set. 2017.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro; PEREIRA, Rafael Henrique Moraes. **Efeitos da variação da tarifa e da renda da população sobre a demanda de transporte público coletivo urbano no Brasil**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2011. 39 f.

CASTRO, Cláudio de Moura. **A prática da pesquisa**. São Paulo: Mcgraw-hill do Brasil, 1977.

CASTRO, Felipe. **BRT ou VLT: questão de escolha?** Mobilize Brasil republica texto para esclarecer as principais características e as qualidades e vantagens de cada um dos modos de transporte coletivo. 2013. Disponível em: <<http://www.mobilize.org.br/noticias/1331/brt-ou-vlt-questao-de-escolha.html>>. Acesso em: 21 set. 2017.

CNT (Brasília). **Ônibus urbanos enfrentam endividamento e queda de demanda**. 2017. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Imprensa/Noticia/onibus-urbanos-endividamento-queda-demanda>>. Acesso em: 26 nov. 2017.

COSTA, Priscila Bahia et al. Avaliação do sistema de transporte público, utilizando índice de mobilidade urbana. **Revista dos Transportes Públicos: ANTP**, São Paulo, v. 145, n. 39, p.49-62, 30 maio 2017.

CUCCI NETO, João. **Semáforo: ser ou não ser inteligente?** Uma comparação entre o controle semafórico em tempos fixos e o em tempo real. 2015. Disponível em: <http://meusite.mackenzie.br/professor_cucci/texto2.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2017.

EMBARQ BRASIL. **QualiÔnibus pesquisa de satisfação**. 2014. EMBARQ Brasil, Joinville.

FERRAZ, A. C. P.; TORREZ, I.G.E. **Transporte público urbano**. 2. ed. São Carlos: Rima, 2004. 410 f.

IPPUJ – Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (Org.). **Densidade demográfica 2010**. Joinville: Prefeitura Municipal, 2010a.

IPPUJ – Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (Org.). **Mapa CTA Joinville**. Joinville: Prefeitura Municipal, 2010b.

IPPUJ – Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (Org.). **Justificativa econômica e socio-ambiental das intervenções do eixo leste– proposta 01 – PAC mobilidade média cidades**. Joinville: Prefeitura Municipal, 2013.

IPPUJ – Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (Org.). **Plano de mobilidade e acessibilidade de Joinville (PlanMOB)**. Joinville: Prefeitura Municipal, 2014a, 107 f.

IPPUJ – Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (Org.). **Mapa do programa PAC 2 DEZ 2014 com anêmonas**. Joinville: Prefeitura Municipal, 2014b.

IPPUJ – Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (Org.). **EIXO LESTE**. Joinville: Prefeitura Municipal, 2014c.

IPPUJ – Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (Org.). **Figura 01 - Proposta de reposicionamento dos pontos de embarque e desembarque**. Joinville: Prefeitura Municipal, 2014d.

IPPUJ – Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (Org.). **Caderno Prévio: Plano de mobilidade sustentável de Joinville (PlanMOB)**. Joinville: Prefeitura Municipal, 2015a, 119 f.

IPPUJ – Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (Org.). **Projeto executivo José Vieira**. Joinville: Prefeitura Municipal, 2015b.

IPPUJ – Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (Org.). **Projeto executivo Procópio Gomes**. Joinville: Prefeitura Municipal, 2015c.

ITDP BRASIL. **Padrão de Qualidade BRT**. 3 ed. 2016. Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento, Rio de Janeiro.

KREIDLOW, Rogério. **Avenida Beira-rio de Joinville muda para ter corredor de BRT**: Obras do Bus Rapid Transit, que começam no ano que vem, fazem parte do investimento de R\$ 104, 8 milhões do PAC 2 e vai qualificar 55km de ruas. 2013. Disponível em: <<http://anoticia.clicrbs.com.br/sc/geral/noticia/2013/10/avenida-beira-rio-de-joinville-muda-para-ter-corredor-de-brt-4292733.html>>. Acesso em: 05 set. 2017.

LOBO, Renato. **Trólebus ou Ônibus Híbrido? Veja a comparação dos modais**. 2014. Disponível em: <<http://viatrolebus.com.br/2014/08/trolebus-ou-onibus-hibrido-veja-a-comparacao-dos-modais/>>. Acesso em: 21 set. 2017.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Manual de BRT - Guia de planejamento**. 3. ed. 2008. Ministério das Cidades, Brasília.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Política Nacional de Mobilidade Sustentável**. Brasília: Ministério das Cidades, 2004.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **PAC Mobilidade Médias Cidades será anunciado**. 2012. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/noticia/f7ae8e88>>. Acesso em: 05 set. 2017.

NTU. **Anuário NTU: 2016-2017**. Brasília: Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbano, 2017, 70 f.

ONIBUS.INFO (Joinville). **LINHAS DE ÔNIBUS**: Linhas do transporte coletivo urbano de Joinville, Santa Catarina. Disponível em: <<https://onibus.info/linhas>>. Acesso em: 10 out. 2017.

PASSEBUS (Joinville). **Institucional**. Disponível em: <<http://www.passebus.com.br/>>. Acesso em: 5 nov. 2017.

POLIAK, Milos et al. The Competitiveness of Public Transport. **Journal Of Competitiveness**, [s.l.], v. 9, n. 3, p.81-97, 30 set. 2017. Tomas Bata University in Zlin. <http://dx.doi.org/10.7441/joc.2017.03.06>.

PREFEITURA MUNICIPAL JOINVILLE. **Prefeitura assina contrato de R\$ 105 milhões para investimentos em mobilidade**: Financiamento com a Caixa Econômica Federal vai permitir maior investimento viário de Joinville. 2015. Disponível em: <[https://wwwold.joinville.sc.gov.br/noticia/9111-Prefeitura+assina+contrato+de+R\\$+105+milhões+para+investimentos+em+mobilidade.html](https://wwwold.joinville.sc.gov.br/noticia/9111-Prefeitura+assina+contrato+de+R$+105+milhões+para+investimentos+em+mobilidade.html)>. Acesso em: 05 set. 2017.

PRESTON, J. M. Public Transport. In: KITCHIN, Rob; THRIFT, Nigel (Ed.). **International Encyclopedia of Human Geography**. Elsevier Science, 2009. p. 452-459. Disponível em: <<https://eprints.soton.ac.uk/75839/>>. Acesso em: 12 out. 2017.

RECK, Garrone. **Apostila**: Transporte público. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2017. 108 p. Disponível em: <http://www.dtt.ufpr.br/TransportePublico/Arquivos/TT057_Apostila.pdf>. Acesso em: 08 set. 2017.

RODRIGUES, Janda Cecília Ribeiro; SOUZA FILHO, João Pedro de; GOMES, Nayara Paula. **Corredores Preferenciais - BRS como mecanismo de ganho de velocidade operacional no transporte coletivo**: um estudo de caso para Goiânia. 2014. 72 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

SEPUD - Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável de Joinville. Joinville Cidade em Dados 2017. Joinville: Prefeitura Municipal, 2017a, 73f.

SEPUD - Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável de Joinville. **Edital de Concorrência nº### de 01 de setembro de 2013**: Anexo II – Projeto Básico. Documento disponível apenas para consulta. Joinville, Prefeitura Municipal, 2017b.

SILVEIRA, Márcio Rogério; COCCO, Rodrigo Giraldi. Transporte público, mobilidade e planejamento urbano: contradições essenciais. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 27, n. 79, p.41-53, out. 2013. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/68701/71281>>. Acesso em: 12 out. 2017.

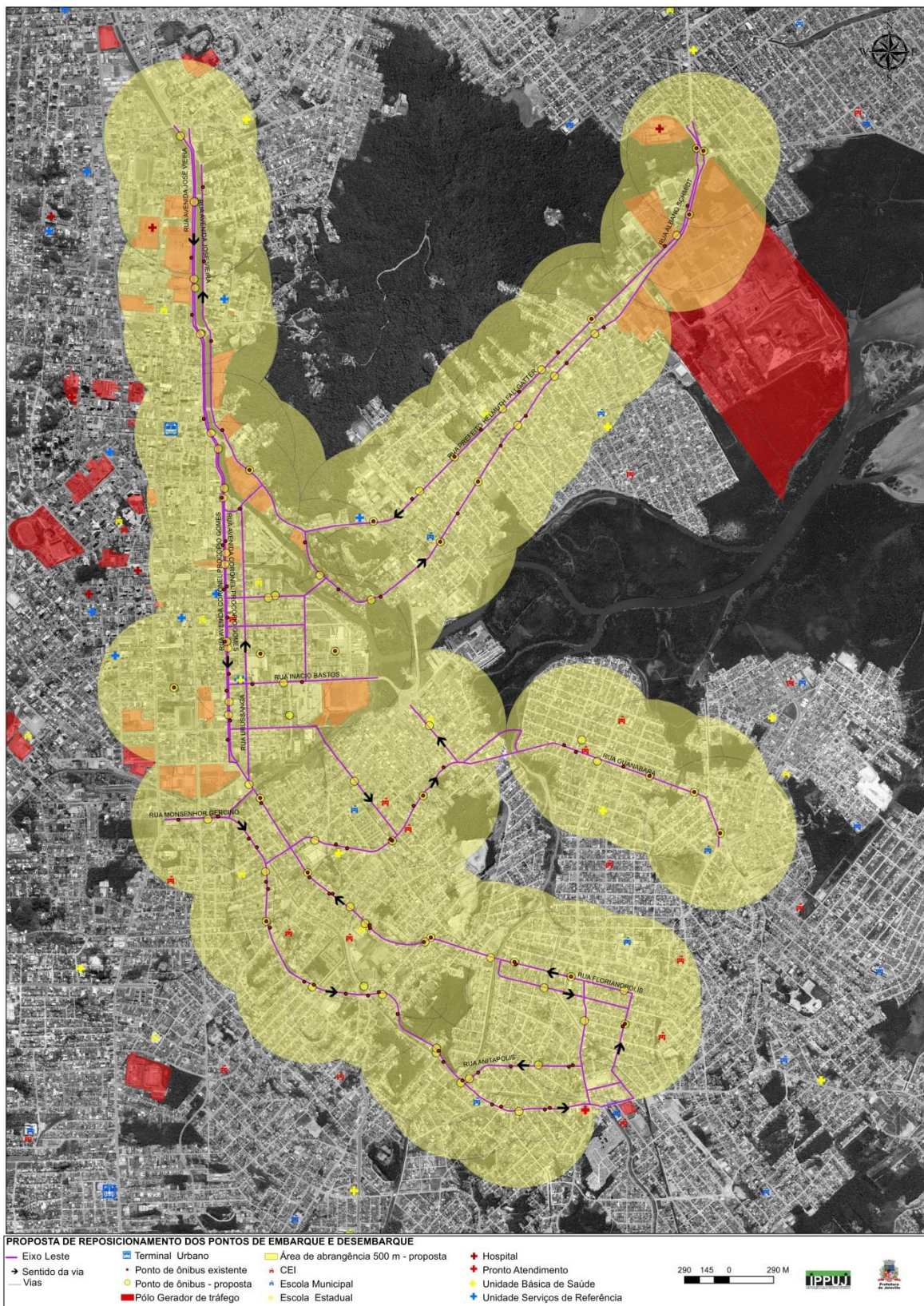
SOUSA, Marcos de. **BRT, VLT ou Monotrilho, qual é a melhor solução de média capacidade?** Em tempos de retomada dos investimentos em transporte público, reunimos alguns textos que comparam os três sistemas de transporte de média capacidade. 2014. Disponível em: <<http://www.mobilize.org.br/noticias/7161/brt-e-vlt-qual-e-a-melhor-solucao.html>>. Acesso em: 21 set. 2017.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de; CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de; PEREIRA, Rafael Henrique Moraes. **Transporte e mobilidade urbana**. Brasília, DF: CEPAL. Escritório no Brasil/ IPEA, 2011. (Textos para Discussão CEPAL-IPEA, 34), 74f.

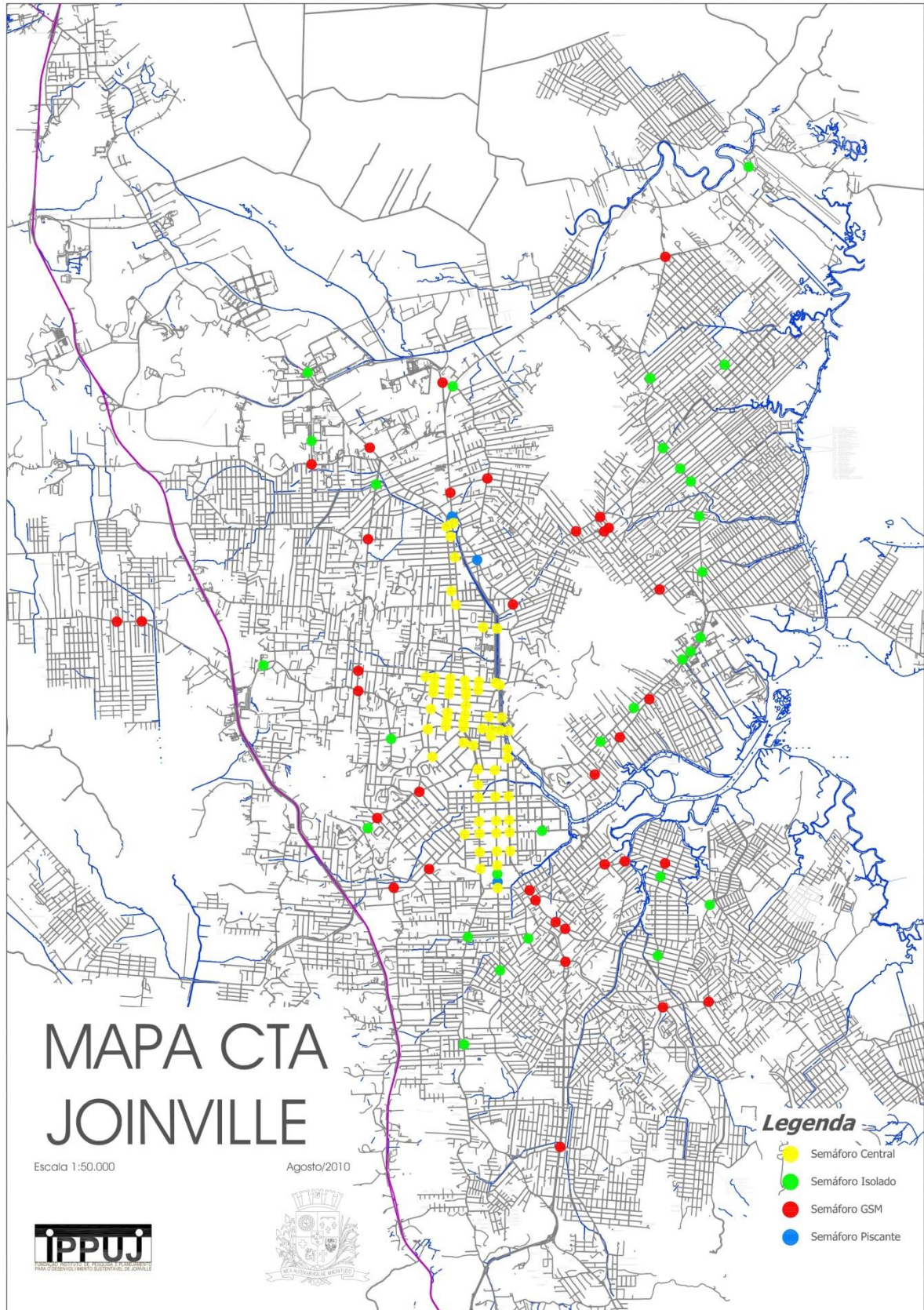
WRI BRASIL CIDADES SUSTENTÁVEIS (Porto Alegre). **Joinville (SC)**. Disponível em: <<http://wricidades.org/nosso-trabalho/projeto-cidade/joinville-sc>>. Acesso em: 15 out. 2017.

Anexo 2 - Proposta de reposicionamento dos pontos de embarque e desembarque.

FIGURA 01 - PROPOSTA DE REPOSICIONAMENTO DOS PONTOS DE EMBARQUE E DESEMBARQUE



Anexo 3 - Mapa CTA Joinville.



APÊNDICE

Roteiro para entrevista

Empresa visitada: Passebus.

Nome do entrevistado:

Cargo do entrevistado:

1. Qual estudo é realizado para as decisões tomadas em relação à criação de novas linhas ou mudança de rota?
2. Como se determina o veículo ideal e a frequência necessária para uma linha?
3. Como se dá a integração temporal nos pontos de ônibus?
4. Houve algum projeto de redes e linhas para a implantação dos corredores exclusivos propostos para o PAC 2 MMC ? Se sim, quais órgãos estavam envolvidos? É possível ter acesso a este documento?
5. Quais os projetos futuros para melhorar o acesso à informação pelo usuário? Já foi cogitado um desenho das linhas com identificação da numeração, sentido e a possibilidade de transferência? Qual é a visão da empresa quanto à necessidade de informação nos abrigos?