

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

**Giuliana Ferraro**

**AVALIAÇÃO DE CORREDORES DO SISTEMA DE  
TRANSPORTE COLETIVO POR ÔNIBUS – ATUAL E  
PROJETADO – DA CIDADE DE PORTO ALEGRE:  
COMPARAÇÃO USANDO OS CRITÉRIOS DO PADRÃO DE  
QUALIDADE DE BRT 2013**

Porto Alegre  
dezembro 2013

**GIULIANA FERRARO**

**AVALIAÇÃO DE CORREDORES DO SISTEMA DE  
TRANSPORTE COLETIVO POR ÔNIBUS – ATUAL E  
PROJETADO – DA CIDADE DE PORTO ALEGRE:  
COMPARAÇÃO USANDO OS CRITÉRIOS DO PADRÃO DE  
QUALIDADE DE BRT 2013**

Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

**Orientador: Luiz Afonso dos Santos Senna**

Porto Alegre  
dezembro 2013

**GIULIANA FERRARO**

**AVALIAÇÃO DE CORREDORES DO SISTEMA DE  
TRANSPORTE COLETIVO POR ÔNIBUS – ATUAL E  
PROJETADO – DA CIDADE DE PORTO ALEGRE:  
COMPARAÇÃO USANDO OS CRITÉRIOS DO PADRÃO DE  
QUALIDADE DE BRT 2013**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pelo Professor Orientador e pela Coordenadora da disciplina Trabalho de Diplomação Engenharia Civil II (ENG01040) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, dezembro de 2013

Prof. Luiz Afonso dos Santos Senna  
PhD. pela University of Leeds  
Orientador

Profa. Carin Maria Schmitt  
Coordenadora

**BANCA EXAMINADORA**

**Vânia Cristina de Abreu (EPTC)**  
M. Sc. pela Universidade de Brasília

**Fernando Dutra Michel (UFRGS)**  
M. Sc. pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

**Luiz Afonso dos Santos Senna (UFRGS)**  
PhD. pela University of Leeds

Dedico este trabalho a meus pais, Fernando Ferraro e Maria Helena Diehl Ferraro, por todo amor e incentivo.



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Professor Luiz Afonso dos Santos Senna, pelo conhecimento compartilhado, pelo tempo disponibilizado e pela atenção dedicada durante o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço à Professora Carin Maria Schmitt pela atenção e dedicação incansáveis.

Agradeço às minhas amigas, Fernanda e Káthia, pela amizade, pelos sorrisos, pelos choros, enfim, pelo companheirismo nesta caminhada.

Agradeço aos meus pais, Fernando e Maria Helena, e ao meu irmão, Victor, pelo apoio incondicional, amor e incentivo.

A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original.

*Albert Einstein*

## RESUMO

O desenvolvimento urbano acelerado e sem planejamento adequado, e o conseqüente aumento da demanda por transportes, tem gerado problemas de mobilidade. A cidade de Porto Alegre, assim como outras cidades brasileiras e latino-americanas, busca nos sistemas de *Bus Rapid Transit* (BRT) uma alternativa eficiente e sustentável para prover transporte público em qualidade e quantidade suficientes para dar aos usuários boas opções de mobilidade. Para consolidação do BRT como um sistema que reúne características a fim de melhorar o transporte urbano sobre pneus, é necessário que os elementos de projeto estejam bem definidos e entendidos pelos projetistas, apesar da grande flexibilidade destes componentes. Assim, este trabalho pretende identificar as características de um sistema BRT, fazendo uso do Padrão de Qualidade de BRT 2013, do Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento (sigla em inglês, ITDP), com o intuito de comparar os sistemas de transporte coletivo por ônibus (atual e projetado) na cidade de Porto Alegre. Esta comparação é realizada através da classificação obtida pelo preenchimento do *check-list* apresentado no Padrão de Qualidade e da respectiva classificação (ouro, prata, bronze, e básico), para três eixos viários (Protásio Alves/Osvaldo Aranha, Bento Gonçalves e Padre Cacique). Neste trabalho, a partir da classificação e comparação dos sistemas, é possível analisar as melhorias projetadas para o transporte coletivo por meio de ônibus em Porto Alegre, verificando que a Cidade possui um sistema de boa qualidade, apesar de apresentar algumas características negativas, que devem ser supridas com a implantação do projeto de sistema BRT.

Palavras-chave: Transporte Urbano. *Bus Rapid Transit*. Projeto de Sistema BRT.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma indicativo das fases de pesquisa .....	17
Figura 2 – Via de ônibus com estação central .....	25
Figura 3 – Via de ônibus alinhada à calçada .....	25
Figura 4 – Segregação das vias de ônibus .....	26
Figura 5 – Sistema de prova de pagamento .....	27
Figura 6 – Sistema de barreira de controle .....	27
Figura 7 – Sistema com desnível entre o veículo e a estação .....	30
Figura 8 – Sistema com estações e piso do coletivo em nível .....	30
Figura 9 – Utilização de faixa de ultrapassagem apenas nas estações .....	34
Figura 10 – Congestionamento causado pela falta de faixas de ultrapassagem .....	34
Figura 11 – Utilização de estação central .....	37
Figura 12 – Utilização de estação com plataformas laterais .....	37
Figura 13 – Utilização de pavimento de concreto .....	38
Figura 14 – Protásio Alves/Oswaldo Aranha: localização das vias de ônibus .....	53
Figura 15 – Utilização de tachões .....	53
Figura 16 – Utilização de barreiras de concreto .....	53
Figura 17 – Estações localizadas junto ao canteiro central .....	56
Figura 18 – Exemplo de ônibus operante .....	56
Figura 19 – Acessibilidade nas estações .....	57
Figura 20 – Veículos adaptados .....	57
Figura 21 – Dificuldade de embarque .....	59
Figura 22 – Avarias no pavimento das vias .....	59
Figura 23 – Bento Gonçalves: localização das vias de ônibus .....	60
Figura 24 – Estações do corredor Bento Gonçalves .....	63
Figura 25 – Pichações ao longo da estação .....	65
Figura 26 – Parada de ônibus localizada junto à calçada .....	66
Figura 27 – Ônibus circulando em meio ao tráfego misto .....	66
Figura 28 – Ônibus BRT apresentado pela Prefeitura .....	67
Figura 29 – Sistema de classificação do Padrão de Qualidade de BRT 2013 .....	71
Figura 30 – Situações estudadas e suas pontuações .....	72

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pontuação referente ao alinhamento das vias .....	26
Tabela 2 – Pontuação para a infraestrutura segregada com prioridade de passagem .....	27
Tabela 3 – Pontuação para cobrança da tarifa fora do ônibus .....	29
Tabela 4 – Pontuação para o tratamento dado às interseções .....	30
Tabela 5 – Pontuação para embarque em plataforma em nível .....	31
Tabela 6 – Pontuação para uso de múltiplas linhas .....	32
Tabela 7 – Pontuação para frequência dos coletivos em horas de pico .....	32
Tabela 8 – Pontuação para frequência dos coletivos fora das horas de pico .....	33
Tabela 9 – Pontuação para cobrança serviços de linhas expressas, limitadas e locais .....	33
Tabela 10 – Pontuação para os tipos de centros de controle .....	34
Tabela 11 – Pontuação para localização do sistema BRT .....	34
Tabela 12 – Pontuação para horas de operação .....	34
Tabela 13 – Pontuação para o perfil da demanda .....	35
Tabela 14 – Pontuação para rede de múltiplos corredores .....	35
Tabela 15 – Pontuação para utilização de faixas de ultrapassagem .....	36
Tabela 16 – Pontuação para o nível de emissões dos ônibus .....	36
Tabela 17 – Pontuação para distância entre estações e as interseções .....	37
Tabela 18 – Pontuação para utilização de estação central .....	38
Tabela 19 – Pontuação para o tipo de pavimento .....	39
Tabela 20 – Pontuação para segurança e conforto das estações .....	41
Tabela 21 – Pontuação conforme o número de portas .....	41
Tabela 22 – Pontuação para acostamento e sub-pontos de parada .....	41
Tabela 23 – Pontuação para o tipo de portas .....	41
Tabela 24 – Pontuação para consolidação da marca .....	42
Tabela 25 – Pontuação para informações prestadas aos usuários .....	42
Tabela 26 – Pontuação para acessibilidade .....	43
Tabela 27 – Pontuação para integração .....	43
Tabela 28 – Pontuação para acesso de pedestres .....	44
Tabela 29 – Pontuação para estacionamento de bicicletas .....	44
Tabela 30 – Pontuação para existência de ciclovias .....	45
Tabela 31 – Pontuação para integração de bicicletas públicas .....	45
Tabela 32 – Pontuação negativa para velocidades comerciais .....	46
Tabela 33 – Pontuação negativa para falta de fiscalização de prioridade de passagem ...	46

Tabela 34 – Pontuação negativa para vão considerável entre ônibus e plataforma .....	47
Tabela 35 – Pontuação negativa para superlotação dos coletivos .....	48
Tabela 36 – Pontuação negativa para falta de manutenção .....	47
Tabela 37 – Protásio Alves/Osvaldo Aranha: elementos básicos do BRT .....	54
Tabela 38 – Protásio Alves/Osvaldo Aranha: planejamento dos serviços .....	56
Tabela 39 – Protásio Alves/Osvaldo Aranha: infraestrutura .....	56
Tabela 40 – Protásio Alves/Osvaldo Aranha: projeto da estação e interface estação-ônibus .....	57
Tabela 41 – Protásio Alves/Osvaldo Aranha: qualidade do serviço e informações aos passageiros .....	58
Tabela 42 – Protásio Alves/Osvaldo Aranha: integração e acesso .....	59
Tabela 43 – Protásio Alves/Osvaldo Aranha: pontos negativos .....	60
Tabela 44 – Bento Gonçalves: elementos básicos do BRT .....	62
Tabela 45 – Bento Gonçalves: planejamento dos serviços .....	62
Tabela 46 – Bento Gonçalves: infraestrutura .....	63
Tabela 47 – Bento Gonçalves: projeto da estação e interface estação-ônibus .....	64
Tabela 48 – Bento Gonçalves: qualidade do serviço e informações aos passageiros .....	65
Tabela 49 – Bento Gonçalves: integração e acesso .....	65
Tabela 50 – Bento Gonçalves: pontos negativos .....	66
Tabela 51 – Situação futura: elementos básicos do BRT .....	68
Tabela 52 – Situação futura: planejamento dos serviços .....	69
Tabela 53 – Situação futura: infraestrutura .....	70
Tabela 54 – Situação futura: projeto da estação e interface estação-ônibus .....	70
Tabela 55 – Situação futura: qualidade do serviço e informações aos passageiros .....	71
Tabela 56 – Situação futura: integração e acesso .....	71

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Resumo geral dos resultados .....	73
--	----

## **LISTA DE SIGLAS**

BRT – *Bus Rapid Transit*

Cecomm – Centro de controle e monitoramento da mobilidade

EPTC – Empresa Pública de Transportes e Circulação

IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados

ITDP – Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento

NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos

pphps – pico de passageiros por hora e por sentido

SMT – Secretaria Municipal dos Transportes

SOMA – Sistema de Ônibus Monitorado Automaticamente

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 DIRETRIZES DA PESQUISA</b> .....	15
2.1 QUESTÃO DE PESQUISA .....	15
2.2 OBJETIVO PRINCIPAL DO TRABALHO .....	15
2.3 PRESSUPOSTO .....	15
2.4 PREMISSA .....	15
2.5 DELIMITAÇÕES .....	16
2.6 LIMITAÇÕES .....	16
2.7 DELINEAMENTO .....	16
<b>3 HISTÓRICO DO BRT</b> .....	19
3.1 A PROBLEMÁTICA DO TRANSPORTE COLETIVO URBANO .....	19
3.2 O SISTEMA BRT .....	21
<b>4 CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA BRT</b> .....	23
4.1 O PADRÃO DE QUALIDADE DE BRT .....	24
4.2 METODOLOGIA DE CLASSIFICAÇÃO ATRAVÉS DO PADRÃO DE QUALIDADE DE BRT 2013 .....	25
<b>4.2.1 Alinhamento das vias de ônibus</b> .....	25
<b>4.2.2 Infraestrutura segregada com prioridade de passagem</b> .....	27
<b>4.2.3 Cobrança da tarifa fora do ônibus</b> .....	28
<b>4.2.4 Tratamento das interseções</b> .....	29
<b>4.2.5 Embarque por plataforma em nível</b> .....	30
<b>4.2.6 Planejamento dos serviços</b> .....	31
<b>4.2.7 Faixas de ultrapassagem nas estações</b> .....	35
<b>4.2.8 Minimização das emissões dos ônibus</b> .....	36
<b>4.2.9 Estações afastadas das interseções</b> .....	37
<b>4.2.10 Estações centrais</b> .....	37
<b>4.2.11 Qualidade do pavimento</b> .....	39
<b>4.2.12 Projeto da estação e interface estação-ônibus</b> .....	40
<b>4.2.13 Qualidade do serviço e sistemas de informações aos passageiros</b> .....	41
<b>4.2.14 Integração e acesso</b> .....	42
<b>4.2.15 Pontuação negativa</b> .....	45
<b>5 ESTUDO DO TRANSPORTE POR ÔNIBUS EM PORTO ALEGRE</b> .....	48
5.1 METODOLOGIA .....	48



<b>5.1.1 Particularidades para análise da situação atual</b> .....	49
<b>5.1.2 Particularidades para análise da situação futura</b> .....	51
<b>5.2 CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA ATUAL</b> .....	52
<b>5.2.1 Protásio Alves/Osvaldo Aranha</b> .....	53
<b>5.2.2 Bento Gonçalves</b> .....	60
<b>5.2.3 Padre Cacique</b> .....	66
<b>5.3 CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA FUTURO</b> .....	67
<b>5.4 ANÁLISE COMPARATIVA QUANTITATIVA</b> .....	72
<b>5.5 ANÁLISE COMPARATIVA QUALITATIVA</b> .....	74
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	75
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	77
Apêndice A .....	79
Apêndice B .....	81
Anexo A .....	83
Anexo B .....	85
Anexo C .....	87



## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo do século XX, o Brasil passou por um rápido e intenso processo de urbanização, impulsionado pelo avanço industrial. Com a expansão da indústria e o conseqüente aumento da oferta de emprego, a população rural migrou para estes centros em desenvolvimento, o que causou um crescimento rápido e desordenado.

A urbanização acelerada das cidades, sem o devido planejamento, causou sérios problemas como a falta de infraestrutura adequada, principalmente em países em desenvolvimento. Gerou também graves conseqüências econômicas e sociais, entre elas a ocupação de locais inadequados para moradia, carentes de serviços públicos de qualidade, que contribuíram para a formação da urbanização periférica.

A dificuldade na mobilidade é um dos mais importantes problemas da formação de periferias nas cidades de países em desenvolvimento. A distância entre essas áreas periféricas da cidade e seu centro comercial e econômico faz com que as pessoas necessitem percorrer grandes distâncias a fim de realizar suas atividades cotidianas, como, por exemplo, trabalhar e estudar. Observa-se, assim, o descompasso entre o avanço da urbanização e o provimento de meios públicos de transporte que atendam a esta demanda.

No Brasil, o transporte público urbano se dá, na sua maioria, por meio de ônibus. A qualidade do serviço oferecido por este modal de transporte, por vezes, não consegue atingir as necessidades, e tão pouco, as expectativas dos seus usuários. A falta de segurança e de pontualidade, o desconforto, a superlotação e os congestionamentos que ocorrem inclusive nos corredores exclusivos para passagem destes veículos, são problemas enfrentados cotidianamente pelos seus usuários. Esta situação cria uma demanda natural do transporte coletivo para o particular, conforme o aumento do poder aquisitivo das classes sociais.

Agravando a situação, o Governo Federal lançou uma política de redução de alíquotas do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) sobre veículos novos, o que, de certa maneira, incentivou mais famílias a adquirirem o carro próprio, contribuindo para o aumento da demanda natural já existente. Um efeito colateral destes eventos nas cidades brasileiras foi o aumento do volume de tráfego.

Com este aumento, o transporte coletivo torna-se cada vez mais lento e menos confiável, reduzindo sua demanda e sua receita. Os usuários cativos do transporte público são prejudicados e os potenciais usuários, desestimulados. Logo, aqueles que podem, se transferem para o transporte particular, contribuindo para o aumento dos congestionamentos e alimentando este círculo vicioso.

Expostos os problemas, e com o reconhecimento da necessidade de melhorias das condições do transporte coletivo, algumas cidades brasileiras, como a Capital gaúcha, estão implantando uma nova alternativa de sistema de transporte público (BRASIL, 2008, p. 1, grifo do autor):

***Bus Rapid Transit (BRT) [que] é 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.***

Neste trabalho é apresentado um comparativo, entre a situação atual e as melhorias projetadas para o transporte público por ônibus, em certas avenidas da cidade de Porto Alegre. Para fins de comparação, a caracterização e a classificação dos sistemas foram realizadas com base nos critérios do Padrão de Qualidade de BRT 2013 do Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (sigla em inglês, ITDP).

No próximo capítulo são apresentadas as diretrizes da pesquisa. O capítulo 3, posteriormente, apresenta um breve histórico do sistema BRT, a evolução da problemática do transporte coletivo urbano e uma conceituação desta nova alternativa de modal de transporte. No capítulo 4, dá-se ênfase à explicação da classificação do BRT pelos meios propostos no Padrão de Qualidade de BRT 2013. No capítulo 5, é descrita a metodologia utilizada neste trabalho, e apresentadas as análises realizadas. Finalmente, o último capítulo tece as considerações finais.

## **2 DIRETRIZES DA PESQUISA**

As diretrizes para desenvolvimento do trabalho são descritas nos próximos itens.

### **2.1 QUESTÃO DE PESQUISA**

A questão de pesquisa do trabalho é: considerando os critérios do Padrão de Qualidade de BRT 2013 para fins de comparação, quão melhor o sistema de transporte coletivo por ônibus em Porto Alegre será, frente à situação atual, com as melhorias propostas pelo projeto de implantação do sistema BRT na Capital gaúcha?

### **2.2 OBJETIVO PRINCIPAL DO TRABALHO**

O objetivo principal do trabalho é a avaliação das melhorias propostas pelo projeto de implantação do sistema BRT em Porto Alegre, comparativamente ao atual sistema de transporte coletivo por ônibus na Capital, nos corredores estudados.

### **2.3 PRESSUPOSTO**

O trabalho tem por pressuposto que a classificação dos sistemas de BRT, proposta pelos critérios do Padrão de Qualidade de BRT 2013, é válida para fins de caracterização e classificação dos sistemas estudados (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013).

### **2.4 PREMISSA**

O trabalho de pesquisa tem por premissa a necessidade de esclarecimento da população sobre as mudanças que serão realizadas na Cidade, no que diz respeito ao transporte coletivo por

ônibus, com a implantação do sistema BRT, visto a falta de informações disponíveis sobre o assunto.

## 2.5 DELIMITAÇÕES

A pesquisa está delimitada à comparação entre os sistemas de transporte coletivo por ônibus, atual e projetado, para o município de Porto Alegre, através dos critérios de classificação do Padrão de Qualidade de BRT 2013.

## 2.6 LIMITAÇÕES

O trabalho possui as seguintes limitações:

- a) a utilização do *check-list* apresentado no Padrão de Qualidade de BRT 2013, tanto para a situação atual, quanto para a projetada;
- b) a obtenção de informações e características apenas do projeto de implantação do sistema de BRT em Porto Alegre, para o estudo da situação planejada;
- c) impossibilidade de considerar os resultados efetivos da implantação do sistema de BRT em Porto Alegre, pois a obra não estava concluída no final desse trabalho;
- d) o estudo se restringe às avenidas Protásio Alves/Oswaldo Aranha, Bento Gonçalves e Padre Cacique.

## 2.7 DELINEAMENTO

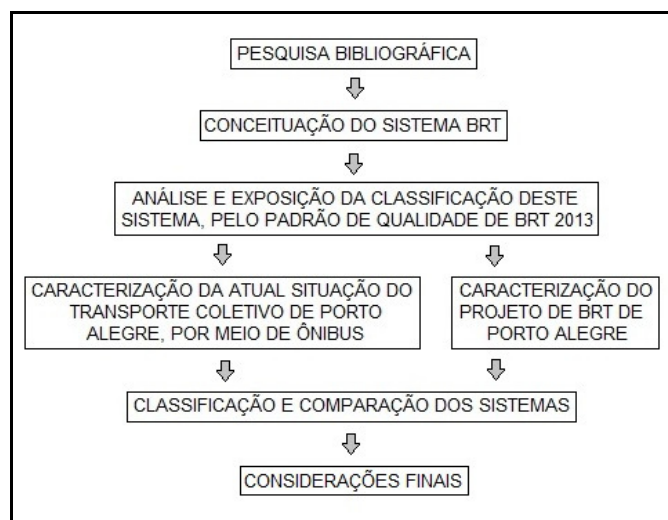
O trabalho foi realizado através das etapas apresentadas a seguir, representadas na figura 1 e descritas nos próximos parágrafos:

- a) pesquisa bibliográfica;
- b) conceituação do sistema BRT;
- c) análise e exposição da classificação deste sistema, pelos critérios do Padrão de Qualidade de BRT 2013;
- d) caracterização da atual situação do transporte coletivo de Porto Alegre, por meio de ônibus;
- e) caracterização do projeto de BRT de Porto Alegre;
- f) classificação e comparação dos sistemas;

g) considerações finais.

A primeira etapa deste projeto de pesquisa consiste na **pesquisa bibliográfica**, que foi responsável por fornecer informações aprofundadas sobre o tema, com o intuito de melhor caracterizar e classificar os sistemas de BRT. Para tanto, foram realizadas consultas a manuais, artigos, anais e trabalhos acadêmicos. Esta etapa se desenvolveu ao longo de todo trabalho, porém de maneira mais acentuada nos meses iniciais.

Figura 1 – Fluxograma indicativo das fases de pesquisa



(fonte: elaborada pela autora)

Com base na etapa anterior, foi possível proceder com a **conceituação do sistema BRT**, a fim de apresentar sua importância e melhor defini-lo. Assim, visto que este tipo de modal de transporte é definido através da realização de uma análise de suas características, a necessidade da realização desta e das próximas etapas, que se referem à **caracterização dos sistemas**, atual e de BRT projetado, ficam justificadas.

Após a realização da caracterização, fica fácil o desenvolvimento da etapa seguinte, que diz respeito à **classificação e comparação dos sistemas**. Para realização desta etapa, a pesquisa se baseia nos critérios do Padrão de Qualidade de BRT 2013 elaborado pelo ITDP. Este manual apresenta uma proposta de classificação para o sistema BRT (ouro, prata, bronze ou básico) através da análise da infraestrutura e do conjunto de serviços oferecidos, baseado em um sistema pontuação.

Por fim, procede-se a realização da última etapa, as **considerações finais**. Esta fase abrange a exposição e análise dos resultados do item anterior, com o objetivo de atender a questão de pesquisa do trabalho de diplomação.



### 3 HISTÓRICO DO BRT

Os sistemas de transporte públicos ineficazes estão sendo colocados em pauta, frente à discussão sobre Mobilidade Urbana Sustentável (MUS) e ao aumento da demanda da sociedade por meios de transportes. Em contrapartida do contexto de desenvolvimento sustentável, com o melhor aproveitamento e valorização dos espaços públicos, verifica-se o aumento da frota de veículos particulares, que tem sido incentivado por políticas fiscais, como a redução de alíquotas do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), facilidade de financiamentos e falta de investimento no setor de transporte público, o que tem provocado, cada vez mais, a diminuição dos espaços nas vias urbanas (MACHADO, 2010).

Segundo Moura (2011), a priorização do transporte coletivo, principalmente nos grandes centros urbanos, é indispensável. Para tal, os projetistas precisam encontrar soluções técnicas que agreguem a utilização do pouco espaço público disponível de maneira justa, com a demanda de usuários de todos os meios de transporte. Assim, com os recursos financeiros disponíveis, é necessário o planejamento de melhorias no transporte coletivo, compatíveis com o aumento da demanda e da qualidade de vida da população.

Desta forma, surgiu o sistema *Bus Rapid Transit* (BRT). Este modal transporte proporciona qualidade, conforto e rapidez ao usuário, através da tecnologia de sistemas com operação exclusiva em corredores de ônibus (BRASIL, 2008). Nos itens subsequentes são expostos, de maneira breve, os problemas do transporte nas grandes cidades, bem como o surgimento do sistema BRT como uma alternativa que visa minimizar estes transtornos.

#### 3.1 A PROBLEMÁTICA DO TRANSPORTE COLETIVO URBANO

O aumento do volume de tráfego urbano é consequência, principalmente do acelerado e desordenado crescimento das grandes cidades, que influencia de maneira direta e negativa, o transporte público por meio de ônibus. Os congestionamentos gerados por este aumento causam transtornos, não só aos usuários do transporte coletivo, como também para os do transporte particular, principalmente nos horários de pico (ORRICO FILHO et al., 2009).

No Brasil, de acordo com Barros et al. (2009, p [1]):

[...] embora o entendimento da necessidade de se privilegiar o transporte coletivo não suscite qualquer questionamento na comunidade técnica, este entendimento nunca conseguiu se impor perante a comunidade política e econômica. Essa política prevalecente de privilégio do transporte individual é bem aceita pela população usuária do automóvel, que via de regra é formadora de opinião, pois são inquestionáveis as vantagens que o transporte individual oferece em relação ao transporte coletivo no que concerne ao conforto, privacidade, conveniência, velocidade, etc.

A baixa qualidade no transporte coletivo levou ao crescimento de um preconceito no uso dos sistemas disponíveis. A imagem negativa, observada pelos usuários cativos, contribui ainda mais para demanda natural do transporte público para o transporte particular, decorrente, muitas vezes, da ausência de alternativas de transporte coletivo à altura. Preocupadas, as cidades já pensam em alternativas de redução do uso do automóvel, assim como melhorias e promoção do transporte coletivo. Porém, a readequação das cidades se dará lentamente. Os hábitos de viagens da população poderão ser influenciados, mas também só serão alterados à medida que a população for amadurecendo a ideia (BARROS et al., 2009; BRINCO, 2006).

Brinco (2006, p. 103) salienta que:

Todavia, mais do que servir como alternativa única de transporte economicamente viável para os que dele não podem prescindir, seria vital que a imagem do transporte coletivo se tornasse suficientemente atrativa a ponto de deslocar os usuários cativos do transporte privado, abrindo-se, assim, a possibilidade de os mesmos deixarem seus veículos na garagem.

Conforme o Ministério das Cidades (BRASIL, 2008, p. 28), “Para a maioria da população, o transporte público é um mal necessário que deve ser suportado [...]. Para muitas pessoas e famílias, o objetivo final é um dia ser capaz de bancar o transporte individual motorizado, seja na forma de motocicleta ou automóvel.”. A partir do momento que o transporte coletivo torna-se uma opção de viagem, os usuários comparam as características de outros modos de transporte, como: qualidade, conforto e segurança.

Assim, com intuito de oferecer um sistema de transporte coletivo que atenda, tanto as necessidades como as expectativas dos usuários, surge o conceito de BRT. Esta alternativa de modal de transporte vem com a proposta de possibilitar às cidades, expansão de suas redes viárias, proporcionando aos usuários um serviço rápido, confortável e de qualidade, com potencial para revolucionar o transporte público urbano (BRASIL, 2008).

### 3.2 O SISTEMA BRT

O sistema BRT pode ser definido como (BRASIL, 2008, p 12) “[...] um sistema de transporte de ônibus de alta qualidade que realiza mobilidade urbana rápida e eficiente [...], através da provisão de infraestrutura segregada com prioridade de passagem, operação rápida e frequente e excelência em *marketing* e serviço ao usuário.”.

O conceito de BRT é conhecido no mundo todo por vários nomes, como por exemplo, metro de superfície e sistema de ônibus expresso, mas o termo BRT em si, surgiu devido sua grande aplicação na América do Norte e na Europa. Ainda assim, apesar da variação de denominações, o conceito permanece o mesmo, de um sistema de transporte público de alta qualidade, altamente competitivo com os meios de transporte particulares (BRASIL, 2008).

Ainda segundo o Ministério das Cidades (BRASIL, 2008), foi somente no final dos anos 90 que o este tipo de sistema ficou mais amplamente conhecido. Neste período, principalmente nos países em desenvolvimento, as empresas operadoras de ônibus observaram a diminuição no número de viagens devido à forte concorrência tanto com o transporte particular, quanto com o por meio de micro-ônibus informais, ficando assim mais suscetíveis a mudanças na qualidade do sistema oferecido.

De acordo com a Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU), o transporte urbano de passageiros sobre pneus – ônibus - está em processo de modernização com vista a atender as necessidades dos cidadãos, de maneira cada vez mais eficiente. Este processo tem ocorrido de maneira gradual, unindo esforços dos diversos setores envolvidos, como o setor empresarial e o público, em busca de oferecer um serviço compatível com os avanços econômicos das cidades (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS, 2012).

Envolto neste contexto, segundo a Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (2012, p. 8):

[...] os usuários esperam e exigem atendimento com baixo custo, alta confiabilidade, segurança e que garanta a participação diária nas diversas atividades espalhadas por todo o espaço urbano. Para atender a essas demandas cada vez mais complexas, a modernização e a transformação dos sistemas de transportes públicos estão diretamente associadas ao uso e aprimoramento do conhecimento e da experiência acumulada pelo setor.

Em função disto, decorre a implantação de sistemas BRT, o que se reconhece como um importante avanço para o transporte público urbano, de maneira a torná-lo eficiente e agradável aos olhos da população (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS, 2012). Assim, cabe salientar a utilização deste sistema nas cidades de Curitiba (Brasil) e de Bogotá (Colômbia), visto que são referidas como cidades modelo no que diz respeito à qualidade de sistemas de transporte público. No caso da cidade de Curitiba, em meados dos anos 1970, começou a operar o primeiro ônibus do sistema Expresso, caracterizado pelos ônibus vermelhos e as vias exclusivas (também chamadas de canaletas). Futuramente, este sistema serviu de inspiração para a implantação do TransMilenio, na cidade de Bogotá, que começou a ser construído no final dos anos 1990. Atualmente possui duas variantes, uma denominada Transporte Coletivo, que é realizado por meio de ônibus convencionais com diferentes valores tarifários, e a outra refere-se a um serviço prestado por ônibus articulados e alimentadores, que circulam em faixas dedicadas (ALVES, 2011).

Assim, Alves (2011, p. 1030) enfatiza que:

Os sistemas de BRT tratam de projetos com custos relativamente baixos e compatíveis com as condições econômicas de várias cidades nos países em desenvolvimento, sem haver investimentos e financiamentos consideráveis como na execução de projetos ferroviários ou subterrâneos. Uma boa imagem e identidade deste sistema podem atrair um público maior para este modal, trazendo benefícios econômicos e sociais, melhorando a qualidade de vida com novas alternativas de mobilidade e possíveis reduções dos níveis de congestionamento, com benefícios à conjuntura econômica e ambiental em grandes áreas urbanas.

## 4 CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA BRT

Segundo Alves (2011, p. 1022), o BRT “[...] figura-se como um sistema atrativo no transporte de passageiros por ônibus em função de sua eficiência e desempenho de operação, oferecendo um rápido meio de locomoção aos seus usuários a custos reduzidos nas áreas urbanas.”. Assim, com o intuito de se obter uma melhor definição e classificação deste modal de transporte, é necessário elencar suas características. O Ministério das Cidades divide as características do BRT em: infraestrutura física, operações, estrutura institucional e de negócios, tecnologia e *marketing* e serviço ao usuário (BRASIL, 2008).

As principais características do sistema de BRT, elencadas pelo Ministério dos Transportes e pelo ITDP, que proporcionam a utilização da letra “R”, de *rapid*, em seu nome, são as seguintes (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013; BRASIL, 2008):

- a) com relação à infraestrutura física: utilização de faixas exclusivas e segregadas para os coletivos e estações modernas e seguras, que proporcionam acesso em nível ao veículo;
- b) quanto à operação: destacam-se duas características, a oferta de serviços rápidos e frequentes e a cobrança antecipada da tarifa, com possibilidade de integração;
- c) referente à tecnologia utilizada: aplicação de sistemas de gerenciamento através de um centro de controle centralizado e o emprego de prioridade semafórica.

Desta maneira, considerando as características existentes nos melhores sistemas de BRT espalhados pelo mundo, foi criado o Padrão de Qualidade de BRT 2013, com o intuito de propor uma definição comum deste modal de transporte. Além disto, o Padrão de Qualidade busca proporcionar aos governos, uma ferramenta técnica de orientação para o planejamento e implantação das melhores práticas deste sistema (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013). Nos próximos itens, é apresentado este Padrão de Qualidade de BRT, desenvolvido pelo ITDP, bem como o método de classificação através do sistema de pontuação, por ele proposto.

## 4.1 O PADRÃO DE QUALIDADE DE BRT

Sabe-se que não existe um entendimento comum sobre o que realmente constitui um sistema BRT, a falta de informações sobre as características do sistema gera certa confusão na hora de se definir este modal de transporte. A falta de um conceito comum acaba por induzir uma incorreta classificação de corredores comuns de ônibus em sistemas *Bus Rapid Transit*. Apesar dos modestos benefícios incrementados em alguns sistemas de transporte coletivo por ônibus, que geralmente não acarretam em uma mudança significativa na qualidade do serviço oferecido aos usuários, mas, ainda assim, recebem a denominação de BRT (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013).

As mais diversas definições do sistema BRT fazem com este “[...] se distinga do serviço de ônibus convencional. De fato, as definições tendem a sugerir que o BRT tem muito mais em comum com sistemas ferroviários, especialmente em termos de desempenho operacional e serviço ao usuário.” (BRASIL, 2008, p. 12).

Uma das características do BRT, que muito se difere dos sistemas comuns de transporte por ônibus, é a questão da qualidade dos veículos operacionais, que possuem tecnologias de baixas emissões de gases poluidores, algo que vem sendo muito discutido nos mais diversos setores, não somente em transportes (BRASIL, 2008). Segundo o ITDP, o sistema BRT desempenha um (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 6):

[...] papel importante no esforço global para reduzir as emissões do setor de transportes. Com o aumento das emissões devido ao uso de veículos privados, torna-se de importância crítica fazer com que essas viagens sejam feitas pelo sistema de transporte público, melhorando a qualidade e alcance dos sistemas de BRT. O estabelecimento de um padrão de qualidade para os sistemas de BRT não só garante a implantação de projetos melhores, mas também a redução das emissões do setor de transportes.

Desta forma, o Padrão de Qualidade de BRT tem por objetivo “[...] criar uma só definição da melhor prática internacional em projeto de BRT que pode ser adaptada a sistemas de diferentes portes [...]” (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 7).

## 4.2 MÉTODO DE CLASSIFICAÇÃO ATRAVÉS DO PADRÃO DE QUALIDADE DE BRT 2013

Esta ferramenta estabelece um sistema de pontuação, criado para melhor definir e classificar um BRT em qualquer parte do mundo. O Padrão de Qualidade de BRT oferece uma certificação, reconhecida de forma mundial, como ouro, prata, bronze ou básico, para as melhores práticas de BRT. Estas classificações se baseiam nas características observáveis, utilizando uma abordagem de associação a um nível elevado de desempenho, ao invés de se basear em medidas de desempenho. Desta forma, torna-se viável, tanto a avaliação de corredores existentes, como de corredores planejados (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013).

De acordo com o ITDP (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 15), “Um corredor tem que receber pelo menos quatro (4) pontos em alinhamento das vias de ônibus e infraestrutura segregada com prioridade de passagem para ser identificado como BRT e continuar com o processo de pontuação.”. Esta medida é adotada porque estas duas características estão diretamente ligadas à velocidade de operação dos sistemas, sendo fontes de atrasos e congestionamentos se não existentes. Desta forma, as principais características, definições e modos de pontuação são descritas a seguir.

### 4.2.1 Alinhamento das vias de ônibus

Conforme o ITDP, a localização ideal das faixas de ônibus é aquela que gera o mínimo de conflito com os outros meios de transportes, situação essa que ocorre quando as estações se localizam na faixa central de uma via de mão dupla, possibilitando faixas de ônibus nos dois sentidos de fluxo (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013). As figuras 2 e 3 ilustram duas situações diferentes para localização das vias, sendo a primeira a situação ideal, com utilização de um estação central servindo aos dois sentidos de tráfego dos coletivos, e a segunda a situação mais conflitante, onde o coletivo é alinhado junto à calçada e compartilha sua via com outros meios de transporte, como taxis e bicicletas.

Figura 2 – Via de ônibus com estação central



(fonte: BRASIL, 2008, p. 11)

Figura 3 – Via de ônibus alinhada à calçada



(fonte: BRASIL, 2008, p. 21)

O ITDP ainda enfatiza as considerações tomadas para realização da pontuação deste sistema e utilização da tabela 1, conforme segue (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 16, grifo do autor):

**Diretrizes de pontuação:** esta pontuação é ponderada usando-se a porcentagem do corredor troncal de uma configuração particular e multiplicando-a pelo número de pontos relacionados a essa configuração e depois somando esses números. Segmentos como pontes, túneis, vias expressas ou áreas não construídas, que não impedem a eficiência do sistema, não são levados em consideração na pontuação do corredor.

Tabela 1 – Pontuação referente ao alinhamento das vias

CONFIGURAÇÕES DO CORREDOR TRONCAL	PONTOS
Vias de ônibus nos dois sentidos e alinhadas sobre a faixa central de uma via de mão dupla	7
Corredores só de ônibus com prioridade total de passagem e nenhum tráfego misto paralelo, tais como áreas somente para pedestres e transporte coletivo, ou transit malls, (ex. Bogotá, Curitiba, Quito e Pereira) e corredores férreos convertidos (ex. Cidade do Cabo e Los Angeles)	7
Vias de ônibus que correm adjacentes às margens de lagos, rios ou parques, onde há poucas interseções que possam causar conflitos	7
Vias de ônibus nos dois sentidos na lateral de uma via de mão única	7
Vias de ônibus divididas em pares de vias de mão única, mas alinhadas centralmente na via	4
Vias de ônibus divididas em pares de vias de mão única, mas alinhadas à calçada	4
Vias de ônibus que operam em faixas virtuais que são criadas pela existência de uma série de faixas fura-fila de ônibus nas interseções	1
Vias de ônibus alinhadas e adjacentes à calçada	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE &amp; DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 16)



## 4.2.2 Infraestrutura segregada com prioridade de passagem

De acordo com o Ministério das Cidades, as vias de ônibus devem ser separadas fisicamente do tráfego misto. Esta barreira pode variar desde um canteiro arborizado até mesmo a utilização de simples blocos de concreto ou grades metálicas, desde que a separação seja tal, que possa inibir fisicamente os veículos do tráfego misto de entrar nas vias de ônibus. (BRASIL, 2008). Um exemplo de segregação de vias de ônibus é visualizado na figura 4.

Figura 4 – Segregação das vias de ônibus



(fonte: BRASIL, 2008, p. 382)

Conforme o ITDP, a pontuação neste caso “[...] se baseia na porcentagem do corredor que tem via segregada com direito de passagem e no posicionamento dessa passagem exclusiva com relação aos trechos nos quais se observa congestionamento na hora de pico.” (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 18). Para correta pontuação, faz-se uso da tabela 2.

Tabela 2 – Pontuação para a infraestrutura segregada com prioridade de passagem

TIPO DE INFRAESTRUTURA SEGREGADA COM PRIORIDADE DE PASSAGEM	PONTOS
Faixas segregadas e fiscalização total ou separação física instaladas em mais de 90% da extensão do corredor da via de ônibus	7
Faixas segregadas e fiscalização total ou separação física instaladas em mais de 75% da extensão do corredor da via de ônibus	6
Somente delineadores ou pavimento colorizado, sem outras medidas de fiscalização, instalados em mais de 75% da extensão do corredor da via de ônibus	4
Somente delineadores ou pavimento colorizado, sem outras medidas de fiscalização, instalados em mais de 40% da extensão do corredor da via de ônibus	2
Câmera de fiscalização com somente letreiros	1

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 18)

### 4.2.3 Cobrança da tarifa fora do ônibus

O sistema de cobrança antecipada da tarifa, ou seja, o seu pagamento fora do coletivo, é uma prática utilizada para reduzir o tempo de viagem e assim, melhorar a qualidade do serviço oferecido aos seus usuários. Esta prática de cobrança externa pode ser realizada de duas formas: barreira de controle, na qual se utilizam barreiras para verificação do bilhete, e prova de pagamento, em que os usuários compram o bilhete de papel em um quiosque e posteriormente, dentro do coletivo, é feita sua verificação (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013). Estes dois sistemas de cobrança são ilustrados nas figuras 5 e 6.

Figura 5 – Sistema de prova de pagamento



(fonte: BRASIL, 2008, p. 475)

Figura 6 – Sistema de barreira de controle



(fonte: BRASIL, 2008, p. 413)

Segundo o ITDP, todos os dois métodos tem a capacidade de agilizar o sistema, porém é preferível a utilização da barreira de controle, devido às seguintes características (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 19, grifo do autor):

- a) **é um pouco mais fácil acomodar múltiplas linhas que usam a mesma infraestrutura de BRT;**
- b) **minimiza a evasão de pagamento das tarifas, pois todo passageiro tem que escanear seu bilhete para poder entrar no sistema, ao invés do sistema de prova de pagamento que exige checagens aleatórias;**
- c) **o sistema de prova de pagamento pode provocar ansiedade nos passageiros quando não encontram ou perdem seus bilhetes;**
- d) **os dados coletados pelos sistemas de barreira de controle no embarque – e às vezes no desembarque – podem ser úteis no planejamento do sistema futuro.**

Desta forma, é de extrema importância a decisão de como é realizada a cobrança das tarifas, pois estes sistemas de cobrança externa são uma característica básica que diferencia os simples corredores de ônibus dos sistemas BRT (BRASIL, 2008). Logo, para posterior classificação utiliza-se a tabela 3.

Tabela 3 – Pontuação para cobrança da tarifa fora do ônibus

<b>COBRANÇA DA TARIFA FORA DO ÔNIBUS</b>	<b>PONTOS</b>
100% das estações troncais têm cobrança de tarifa controlada por barreira e fora do veículo	7
Mais de 75% das estações troncais têm cobrança de tarifa controlada por barreira e fora do veículo	6
Prova de pagamento em todas as linhas que passam pelo corredor troncal	6
60 – 75% das estações troncais têm cobrança de tarifa controlada por barreira e fora do veículo	5
45 – 60% das estações troncais têm cobrança de tarifa controlada por barreira e fora do veículo	4
Prova de pagamento em algumas linhas que utilizam o corredor troncal	3
30 – 45% das estações troncais têm cobrança de tarifa controlada por barreira e fora do veículo	2
15–30% das estações troncais têm cobrança de tarifa controlada por barreira e fora do veículo	1
Menos de 15% das estações troncais têm cobrança de tarifa controlada por barreira e fora do veículo	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 19)

#### **4.2.4 Tratamento das interseções**

De acordo com o ITDP, existem muitas formas de agilizar a travessia dos coletivos nas interseções, “[...] mas todas buscam aumentar a duração semáforo verde para a via de ônibus. A proibição de conversões através da via de ônibus e a minimização do número de fases dos semáforos [...] são as mais importantes.” (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 20). Neste contexto, segundo o Ministério das Cidades, deve-se proceder com a prioridade semafórica para com os veículos BRT. Estas podem acontecer de duas maneiras, prioridade semafórica passiva ou ativa. A prioridade semafórica passiva é aquela em que ocorre a programação ajustada dos semáforos normais para dar prioridade de passagem aos sistemas BRT, e a prioridade ativa é aquela em que, por meio de equipamentos eletrônicos que detectam a aproximação de um veículo BRT, ajustam o sinal de tráfego (BRASIL, 2008).

Assim, deve-se analisar as características do sistema estudado como um todo, a fim de tomar a decisão que melhor priorize a mobilidade da cidade em estudo. Os tipos de prioridade semafórica podem ser melhores ou piores, dependendo das características do sistema de transporte geral da cidade, ou seja, cidades com baixa frequência de passagem de veículos BRT podem receber um sistema de prioridade ativa, enquanto que em uma cidade com alta frequência pode receber outro tipo de tratamento, sem prejudicar a qualidade do sistema (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS, 2012; INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013). A tabela 4 apresenta as pontuações dadas para estas características.

Tabela 4 – Pontuação para o tratamento dado às interseções

<b>TRATAMENTO DAS INTERSEÇÕES</b>	<b>PONTOS</b>
Todas as conversões através da via de ônibus são proibidas	6
A maioria da conversões através da via de ônibus é proibida	5
Aprox. metade das conversões através da via de ônibus é proibida e há alguma prioridade no semáforo	4
Algumas conversões através da via de ônibus são proibidas e há alguma prioridade no semáforo	3
As conversões através da via de ônibus não são proibidas, mas há prioridade no semáforo na maioria ou em todas as interseções	2
As conversões através da via de ônibus não são proibidas, mas algumas interseções têm prioridade de semáforo	1
Não foi dado nenhum tratamento às interseções	0

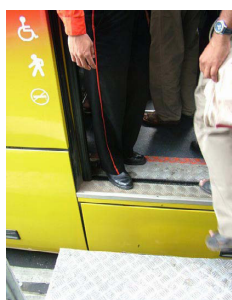
(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 20)

#### 4.2.5 Embarque por plataforma em nível

Os sistemas de BRT devem ser dotados de plataformas de embarque e desembarque no mesmo nível dos ônibus, o que oferece maior rapidez neste processo, visto que certos usuários podem ter algumas dificuldades em transpor os desníveis das estações (ALVES, 2011; INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013).

Desta forma o ITDP destaca que “[...] as plataformas das estações devem estar no mesmo nível que o piso dos ônibus, independentemente da altura **escolhida.**” (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 21, grifo do autor). As figuras 7 e 8 ilustram estações em desnível e em nível com o veículo, respectivamente, e apresentada na tabela 5, com a pontuação dada a esta característica.

Figura 7 – Sistema com desnível entre o veículo e a estação



(fonte: BRASIL, 2008, p. 282)

Figura 8 – Sistema com estações e piso do coletivo em nível



(fonte: BRASIL, 2008, p. 281)

Tabela 5 – Pontuação para embarque em plataforma em nível

<b>PORCENTAGEM DOS ÔNIBUS COM EMBARQUE EM NÍVEL</b>	<b>PONTOS</b>
100% dos ônibus estão no nível da plataforma; há medidas em todo o sistema para reduzir o vão	6
80% dos ônibus; medidas em todo o sistema para reduzir o vão	5
60% dos ônibus; medidas em todo o sistema para reduzir o vão	4
100% dos ônibus estão no nível da plataforma, não há outras medidas para reduzir o vão	3
40% dos ônibus	2
20% dos ônibus	1
10% dos ônibus	0
Não há embarque por plataforma em nível	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 21)

## 4.2.6 Planejamento dos serviços

Segundo o Ministério das Cidades, “O ponto de começo para um projeto não deve ser nem a infraestrutura nem os veículos. O sistema deve ser projetado para atingir as características



operacionais que são esperadas para o cliente.” (BRASIL, 2008, p. 231). Sendo assim, o ITDP teve o cuidado de avaliar e criar um sistema de pontuação para cada tipo de característica de serviço. São elas (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013):

- a) múltiplas linhas;
- b) frequência no pico;
- c) frequência fora do pico;
- d) linhas expressas, limitadas e locais;
- e) centro de controle;
- f) localização entre os 10 maiores corredores;
- g) horas de operação;
- h) perfil da demanda;
- i) rede de múltiplos corredores.

A operação de múltiplas linhas em um único corredor faz com que o número de transbordos de passageiros diminua, reduzindo o tempo total de viagem. Com relação à característica de frequência no pico, esta se torna um bom indicador de qualidade do sistema, pois quanto maior a frequência de passagem dos ônibus, mais bem visto é o sistema, isto porque os usuários não querem esperar muito tempo pelos veículos nas estações (BRASIL, 2008; INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013). Para estas características, se utiliza a forma de pontuação das tabelas 6 e 7, respectivamente.

Tabela 6 – Pontuação para uso de múltiplas linhas

<b>MÚLTIPLAS LINHAS</b>	<b>PONTOS</b>
Existem duas ou mais linhas no corredor, servindo pelo menos a duas estações	4
Não há múltiplas linhas	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 22)

Tabela 7 – Pontuação para frequência dos coletivos em horas de pico

<b>% DE LINHAS COM PELO MENOS 8 ÔNIBUS POR HORA</b>	<b>PONTOS</b>
100% têm pelo menos 8 ônibus por hora	3
75% têm pelo menos 8 ônibus por hora	2
50% têm pelo menos 8 ônibus por hora	1
< 25% têm pelo menos 8 ônibus por hora	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 24)

A frequência fora do pico, assim como no caso acima, também pode ser um bom indicador de qualidade. Este indicador recebe uma pontuação, conforme ilustra a tabela 8, de acordo com o número de coletivos que passam pelo corredor que possui maior demanda, em horários alternativos, como por exemplo, no início da tarde. A utilização de linhas expressas, limitadas e locais, oferece aos usuários diversos tipos de serviços, como o transporte de uma extremidade a outra do corredor ou paradas em todas as estações. Desta forma, é possível atender de maneira mais adequada as necessidades dos passageiros (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013). A tabela 9 apresenta a pontuação desta característica.

Tabela 8 – Pontuação para frequência dos coletivos fora das horas de pico

<b>% DE LINHAS COM PELO MENOS 4 ÔNIBUS POR HORA</b>	<b>PONTOS</b>
100% têm pelo menos 4 ônibus por hora	2
60% têm pelo menos 4 ônibus por hora	1
35% têm pelo menos 4 ônibus por hora	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 24)

Tabela 9 – Pontuação para serviços de linhas expressas, limitadas e locais

<b>TIPO DE SERVIÇOS</b>	<b>PONTOS</b>
Serviços locais e múltiplos tipos de serviços limitados e/ou expressos	3
Pelo menos uma opção de serviço local e uma opção de serviço limitado ou expresso	2
Nenhum serviço limitado ou expresso	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 25)

O centro de controle é muito importante para os sistemas de BRT e deve estar ligado ao sistema semafórico e ao sistema de transporte público urbano da cidade. Estes centros impõem muitas qualidades ao serviço que é prestado à população, como por exemplo, a identificação de problemas nos veículos que estão em operação, o monitoramento via GPS com o intuito de visualizar o andamento do veículo pelo corredor de BRT, possibilitando o controle do espaçamento entre os veículos e a velocidade operacional (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013). Para pontuação, se utiliza a tabela 10.

Tabela 10 – Pontuação para os tipos de centros de controle

<b>CENTRO DE CONTROLE</b>	<b>PONTOS</b>
Centro de controle de serviço completo	3
Centro de controle com a maioria dos serviços	2
Centro de controle com alguns serviços	1
Nenhum centro de controle	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 25)

Com relação a localização do corredor BRT, a caracterização se dá pela observação se este está entre os 10 maiores corredores. Assim, leva em consideração a boa escolha dos projetistas como local para implantação deste corredor de BRT, a fim de beneficiar o maior número de usuários. Outra característica importante refere-se a quantidade de horas de operação do sistema. Quanto maior os horários de oferta do serviço de BRT à população, mais confiável é o sistema, assim, estimulando os usuários a utilizá-lo (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013). As tabelas 11 e 12, respectivamente, possibilitam a pontuação referente a estas características.

Tabela 11 – Pontuação para a localização do sistema de BRT

<b>LOCALIZAÇÃO DO CORREDOR</b>	<b>PONTOS</b>
O corredor é um dos dez corredores de maior demanda	2
O corredor está fora dos dez corredores de maior demanda	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 26)

Tabela 12 – Pontuação para horas de operação

<b>HORAS DE OPERAÇÃO</b>	<b>PONTOS</b>
Tem serviço noturno e no fim de semana	2
Tem serviço noturno mas não no fim-de-semana, OU serviço no fim-de-semana, mas não noturno	1
Nem serviço noturno nem no fim-de-semana	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 26)

A pontuação referente ao perfil da demanda é bem simples, conforme tabela 13. O segmento da via que possui a maior demanda deve estar incluso no sistema BRT. Com relação ao último item desta seção, a utilização de uma rede de múltiplos corredores, procede-se a pontuação de acordo com a tabela 14. Um sistema ideal de BRT deve contar com uma rede integrada de vários corredores, ou então um projeto para execução da mesma.



Tabela 13 – Pontuação para o perfil da demanda

PERFIL DA DEMANDA	PONTOS
O corredor inclui o segmento de mais alta demanda	3
O corredor não inclui o segmento de mais alta demanda	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 26)

Tabela 14 – Pontuação para rede de múltiplos corredores

REDE DE MÚLTIPLOS CORREDORES	PONTOS
Interseções ou conexões a uma rede de BRT existente ou planejada	2
Faz parte de, mas não está conectado a uma rede de BRT existente ou planejada	2
Não há rede de BRT planejada ou construída	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 26)

#### 4.2.7 Faixas de ultrapassagem nas estações

Segundo o Ministério das Cidades, as faixas de ultrapassagem são necessárias para garantir a existência de linhas que operam de maneira expressa. Além disto, a duplicidade de faixas em um mesmo sentido permite que os coletivos realizem ultrapassagem, principalmente nas estações, o que proporciona maior rapidez na operação e também minimiza o risco de congestionamentos de coletivos nos corredores (BRASIL, 2008). De acordo com Alves (2011), a possibilidade de viabilizar faixas de ultrapassagem permite a elevação dos níveis de capacidade dos sistemas BRT. Para ilustrar esta característica, são apresentadas as figuras 9 e 10, bem como o respectivo sistema de pontuação, apresentado pela tabela 15.

Figura 9 – Utilização de faixa de ultrapassagem apenas nas estações



(fonte: BRASIL, 2008, p. 253)

Figura 10– Congestionamento causado pela falta de faixas de ultrapassagem



(fonte: BRASIL, 2008, p. 239)

Tabela 15 – Pontuação para utilização de faixas de ultrapassagem

<b>FAIXAS DE ULTRAPASSAGEM</b>	<b>PONTOS</b>
Faixas de passagem físicas e segregadas	4
Os ônibus ultrapassam pelas faixas segregadas no sentido oposto	2
Não há faixas de ultrapassagem	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 28)

#### 4.2.8 Minimização das emissões dos ônibus

No que diz respeito ao desempenho ambiental do sistema BRT, o Ministério das Cidades enfatiza (BRASIL, 2008, p. 450):

Além de atender a legislação vigente, o projeto deve definir seus padrões ambientais mínimos. Por conta da lucratividade do BRT, é geralmente possível determinar um padrão ambiental mais alto nos veículos de BRT do que o que se exige pela lei, sem compromissar a lucratividade das operações. Como projetos de BRT têm um papel importante na melhoria das qualidades ambientais, criar os mais altos padrões ambientais, que possam ser financeiramente sustentáveis, é geralmente recomendado.

Considerando isso, o ITDP criou uma pontuação que leva em conta o nível de emissão de poluentes. Este sistema de pontuação leva em conta uma série de rigorosas normas, aplicadas atualmente na União Européia e nos Estados Unidos, o Euro III, IV, V e VI, e também o U.S. 2010 (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013). A tabela 16 indica a forma correta de pontuação, de acordo com os critérios das normas.

Tabela 16 – Pontuação para o nível das emissões dos ônibus

<b>NORMAS DE EMISSÕES</b>	<b>PONTOS</b>
Euro VI or U.S. 2010	3
Euro IV ou V com coletores de MP ou US 2007	2
Euro IV ou V ou Euro III CNG ou usando um adaptação verificada do coletor de MP	1
Níveis inferiores à Euro IV ou V	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 29)

#### 4.2.9 Estações afastadas das interseções

No que diz respeito ao afastamento entre as estações e as interseções, este deve ser no mínimo 40 metros, a fim de evitar atrasos. Isto porque os usuários demoram certo tempo para realizar o embarque ou o desembarque, e o tempo demandado para tal, com o ônibus parado na estação, impede que os outros coletivos passem pela interseção. No caso de a estação estar localizada pouco antes da interseção, a intervenção semafórica juntamente com o tempo de embarque/desembarque certamente acarreta em atrasos na saída dos coletivos das estações e consequentemente impede os outros veículos de se aproximarem da mesma. Com o aumento da frequência de passagem dos coletivos, o risco de congestionamentos torna-se mais acentuado, por isto a preocupação em pontuar corretamente o sistema. Para tal, utiliza-se a tabela 17 (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013).

Tabela 17 – Pontuação para distância entre as estações e as interseções

LOCALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO	PONTOS
100% das estações troncais atendem a pelo menos uma das seguintes condições: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afastamento de pelo menos 40 metros da interseção</li> <li>• Vias totalmente exclusivas de ônibus, sem interseções</li> <li>• Estações separadas por nível, onde as estações estiverem em nível</li> <li>• Estações localizadas próximo às interseções devido ao reduzido comprimento da quadra (como às vezes ocorre nas áreas centrais)</li> </ul>	3
65% das estações troncais atendem aos critérios acima	2
35% das estações troncais atendem aos critérios acima	1
35% das estações troncais atendem aos critérios acima	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 30)

#### 4.2.10 Estações centrais

Segundo o ITDP (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 31):

Quando se tem uma única estação que serve a ambos os sentidos de tráfego do sistema de BRT, isto torna as transferências mais fáceis e convenientes, algo que tem importância sobretudo quando se pretende ampliar a rede BRT. Também tende a reduzir os custos de construção e minimizar a necessária prioridade de passagem. Em alguns casos, as estações podem estar alinhadas centralmente, mas divididas em duas – chamadas de estações divididas – em que cada estação serve a um sentido particular do sistema de BRT.

Assim, destacada a importância da utilização de estações centrais, são apresentadas as figuras 11 e 12, que ilustram, respectivamente, a utilização de uma estação central e com plataformas laterais. O sistema de pontuação é demonstrado pela tabela 18.

Figura 11 – Utilização de estação central



(fonte: BRASIL, 2008, p. 289)

Figura 12 – Utilização de estação com plataformas laterais



(fonte: BRASIL, 2008, p. 20)

Tabela 18 – Pontuação para utilização de estação central

<b>ESTAÇÕES CENTRAIS</b>	<b>PONTOS</b>
80% ou mais das estações troncais têm plataformas centrais que servem a ambos os sentidos do serviço	2
50% das estações troncais	1
20% das estações troncais	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 31)

### 4.2.11 Qualidade do pavimento

Um dos principais motivos para utilização de pavimentos de boa qualidade é a relação custo/benefício. Fazendo uso de um bom pavimento, este tem uma longa vida útil e, certamente, necessidade de um menor número de manutenções. Pavimentos de baixa qualidade requerem, periodicamente, realização de manutenção e reparos, tendo que se obstruir a passagem dos coletivos pelo local, e reduzem a velocidade operacional devido às deformações ocorridas no pavimento (BRASIL, 2008). A figura 13 mostra a utilização de um tipo de pavimento de bom desempenho.

Figura 13 – Utilização de pavimentação de concreto



(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 32)

Segundo o ITDP, a utilização de concreto armado, principalmente nas estações, é importante, visto que a maior solicitação do pavimento se dá no momento de frenagem dos veículos. Recomenda-se sua utilização em locais mais críticos, e se possível, ao longo de todo o corredor, conferindo maior resistência e evitando a deterioração de juntas (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013). A tabela 19 apresenta a pontuação dada ao sistema.

Tabela 19 – Pontuação para o tipo de pavimentação

MATERIAIS DO PAVIMENTO	PONTOS
Concreto armado novo e previsto para durar quinze anos ou mais em todo o corredor	2
Concreto armado novo e previsto para durar quinze anos, somente nas estações	1
A duração prevista do pavimento é inferior a quinze anos	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 32)



#### 4.2.12 Projeto da estação e interface estação-ônibus

O projeto das estações não deve ser realizado de maneira a servir apenas as funções básicas, deve servir também “[...] para o conforto e a conveniência do passageiro. Técnicas de projeto de adequação solar podem fazer muito para amainar as temperaturas externas. O perfil de muitos sistemas de BRT foi desenvolvido através de desenhos arquitetônicos criativos para as estações.” (BRASIL, 2008, p. 6). Assim, o ITDP elaborou um completo sistema de pontuação para estas características. São elas (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013):

- a) distância entre as estações;
- b) estações seguras e confortáveis;
- c) número de portas dos ônibus;
- d) baias de acostamento e subpontos de parada;
- e) portas deslizantes nas estações de BRT.

Uma boa distância entre as estações, a ser adotada pelos projetistas, fica na faixa de 0,8 a 0,3 km. São atribuídos dois pontos positivos ao sistema que apresentar esta característica. Outra característica importante do sistema BRT é a utilização de estações seguras e confortáveis, que proporcionam conforto e proteções dos usuários às intempéries, e seguem o método de pontuação proposto na tabela 20. O número de portas dos ônibus também recebe pontuação, conforme a tabela 21. É sabido que a velocidade de embarque e desembarque está diretamente ligada ao número de portas dos coletivos, fazendo o sistema de ônibus aproximar-se de um sistema de metrô. A utilização de apenas uma porta para este fim, acaba por gerar atrasos no andamento do sistema (BRASIL, 2008; INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013).

Tabela 20 – Pontuação para segurança e conforto das estações

<b>ESTAÇÕES</b>	<b>PONTOS</b>
Todas as estações do corredor troncal são largas, atraentes e protegidas contra as intempéries	3
A maioria das estações do corredor troncal é larga, atraente e protegida contra as intempéries	2
Algumas estações do corredor troncal são largas, atraentes e protegidas contra as intempéries	1
Nenhuma estação do corredor troncal é larga, atraente e protegida contra as intempéries	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 33)

Tabela 21 – Pontuação conforme o número de portas

<b>PORCENTAGEM DOS ÔNIBUS COM MAIS DE 3 PORTAS OU 2 PORTAS LARGAS</b>	<b>PONTOS</b>
100%	3
65%	2
35%	1
< 35%	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 34)

A utilização de espaços reservados para acostamento e subpontos de parada aumentam a capacidade da estação, recebendo pontuação conforme a tabela 22. A utilização de portas deslizantes nas estações de BRT, assim como a quantidade, aproxima o BRT de um sistema de metrô, proporcionando maior agilidade no embarque e desembarque de passageiros, bem como maior segurança, impedindo que estes acessem a estações por locais inadequados. O modo de pontuação é mostrado na tabela 23.

Tabela 22 – Pontuação para acostamento e subpontos de parada

<b>BAIAS DE ACOSTAMENTO E SUB-PONTOS DE PARADA</b>	<b>PONTOS</b>
Pelo menos dois sub-pontos ou baias de acostamento nas estações de mais alta demanda	1
Menos do que dois sub-pontos ou baias de acostamento nas estações de mais alta demanda	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 35)

Tabela 23 – Pontuação para o tipo de portas

<b>PORTAS DESLIZANTES</b>	<b>PONTOS</b>
Todas as estações têm portas deslizantes	1
As estações não têm portas deslizantes	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 36)

#### 4.2.13 Qualidade do serviço e sistemas de informações aos passageiros

Segundo o Ministério das Cidades (BRASIL, 2008, p. 340):

Ao contrário de muitos serviços de ônibus existentes em cidades em desenvolvimento, o BRT põe as necessidades do usuário no centro do projeto e dos

critérios de implementação do sistema. A qualidade do serviço ao usuário é diretamente relacionada à satisfação do usuário, que, no final das contas, determinará a utilização e a sustentabilidade financeira de longo prazo [do sistema].

Assim, o ITDP elaborou um sistema de pontuação para estas características: a consolidação da marca e informações aos passageiros. A forte identidade carregada pelo nome BRT atrai possíveis usuários para o sistema, pois esta marca é sinônimo de qualidade de serviço. Assim, a tabela 24 sugere a pontuação do sistema para este quesito. Quanto à outra característica, que reflete sobre as informações fornecidas aos usuários, é sabido que quanto mais informações eles tiverem do sistema, como hora de passagem do próximo coletivo, por exemplo, maior a percepção de qualidade de operação e maior a satisfação do usuário/cliente, sendo esta característica abordada no sistema de pontuação da tabela 25 (BRASIL, 2008; INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013).

Tabela 24 – Pontuação para consolidação da marca

<b>CONSOLIDAÇÃO DA MARCA</b>	<b>PONTOS</b>
Todos os ônibus, linhas e estações do corredor adotam uma marca única e unificadora, comum a todo o sistema de BRT	3
Todos os ônibus, linhas e estações do corredor adotam uma marca única e unificadora, porém diferente do resto do sistema	2
Alguns ônibus, linhas e estações no corredor seguem uma marca única e unificadora, independentemente do resto do sistema	1
Não há marca do corredor	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 37)

Tabela 25 – Pontuação para informações prestadas aos usuários

<b>INFORMAÇÕES AOS PASSAGEIROS</b>	<b>PONTOS</b>
Informações estáticas e em tempo real aos passageiros, em todo o corredor (nas estações e nos veículos)	2
Nível moderado de informações aos passageiros (em tempo real ou estáticas)	1
Pouca ou nenhuma informação aos passageiros	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 38)

#### 4.2.14 Integração e acesso

O sistema de BRT, segundo o ITDP, “[...] deve ser acessível a todos os usuários com necessidades especiais, inclusive aqueles com dificuldades físicas, visuais e/ou auditivas ou temporariamente incapacitados, além dos idosos, crianças, pais com carrinhos e outros passageiros que carregam algum objeto consigo.” (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 39). Os elementos relativos a essas características são:



- a) acesso universal;
- b) integração com outros meio de transporte público;
- c) acesso de pedestres;
- d) estacionamento seguro de bicicletas;
- e) ciclovias;
- f) integração com um sistema público de bicicletas.

O acesso universal é uma característica muito importante do sistema. Todos os elementos devem ser adaptados e acessíveis, possibilitando a utilização do sistema sem qualquer tipo de discriminação. Desta maneira, o sistema pontua de acordo com a acessibilidade oferecida, conforme tabela 26. Outra questão a ser verificada é a capacidade de integração do sistema BRT com outros meios de transporte público, ou seja, o BRT deve ser projetado de tal forma a garantir sua integração com os demais meios de transporte público existentes na cidade. Sua pontuação segue a tabela 27 (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013).

Tabela 26 – Pontuação para acessibilidade

<b>ACESSIBILIDADE UNIVERSAL</b>	<b>PONTOS</b>
Acessibilidade total em todas as estações e veículos	3
Acessibilidade parcial em todas as estações e veículos	2
Acessibilidade total ou parcial em algumas estações e veículos	1
Não há acessibilidade universal no corredor	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 39)

Tabela 27 – Pontuação para integração

<b>INTEGRAÇÃO COM OUTROS MEIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO</b>	<b>PONTOS</b>
Integração do projeto físico, pagamento da tarifa e sistemas de informações	3
Integração de dois dos seguintes: projeto físico, pagamento da tarifa e sistemas de informações	2
Integração de um dos seguintes: projeto físico, pagamento da tarifa e sistemas de informações	1
Nenhuma integração	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 40)

Garantir ao pedestre, fácil e seguro acesso, às estações de parada, são características importantes deste modal de transporte, o que acarreta no aumento da qualidade oferecida ao usuário. Quanto maior for esta qualidade, maior a pontuação do sistema, de acordo com a tabela 28. Outra maneira de aumentar a qualidade percebida pelo usuário do sistema BRT, é a implantação de um estacionamento seguro de bicicletas. Este sistema de locomoção tem crescido cada dia mais nas cidades latino-americanas, desta forma, oferecendo um bom sistema de estacionamento, é possível incentivar os usuários a utilizar o transporte particular por bicicletas em conjunto com o sistema de BRT, contribuindo para a diminuição dos congestionamentos das cidades. O ITDP propõe um sistema de pontuação para tal serviço, conforme tabela 29 (BRASIL, 2008; INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013).

Tabela 28 – Pontuação para acesso de pedestres

<b>ACESSO DE PEDESTRES</b>	<b>PONTOS</b>
Acesso bom e seguro de pedestres em todas as estações e numa área de captação de 500 metros em torno do corredor	3
Acesso bom e seguro de pedestres em toda as estações e muitas melhorias ao longo do corredor	2
Acesso bom e seguro de pedestres em todas as estações e melhorias modestas ao longo do corredor	1
Nem toda estação tem acesso bom e seguro de pedestres e há pouca melhoria ao longo do corredor	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 41)

Tabela 29 – Pontuação para estacionamento de bicicletas

<b>ESTACIONAMENTO DE BICICLETAS</b>	<b>PONTOS</b>
Estacionamento seguro de bicicletas pelo menos nas estações terminais e paraciclos em outros locais	2
Paraciclos comuns na maioria das estações	1
Pouco ou nenhum espaço para estacionar bicicletas	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 42)

As redes de ciclovias da cidade devem ser integradas ao sistema BRT, a fim de oferecer aos usuários a possibilidade de utilizar um sistema sustentável de viagens, cada vez mais aceito e usado pela população. De acordo com a existência e localização das ciclovias, o sistema de BRT recebe uma pontuação, conforme a tabela 30. Aproveitando o tema sustentável do emprego de ciclovias, que permite fácil conexão a diversos destinos, com um baixo custo operacional, o sistema de BRT ao promover uma integração entre um sistema público de bicicletas, pode vir a receber uma pontuação positiva, conforme a tabela 31 (BRASIL, 2008; INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013).

Tabela 30 – Pontuação para existência de ciclovias

CICLOVIAS	PONTOS
Ciclovias em todo o corredor ou paralelas ao mesmo	2
As ciclovias não cobrem todo o corredor	1
Não há infraestrutura para bicicletas	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 43)

Tabela 31 – Pontuação para integração de bicicletas públicas

INTEGRAÇÃO COM BICICLETAS PÚBLICAS	PONTOS
Existe um sistema de bicicletas públicas em pelo menos 50% das estações troncais	1
O sistema de bicicletas públicas cobre menos de 50% das estações troncais	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 44)

#### 4.2.15 Pontuação negativa

Este tipo de pontuação é utilizado somente para os sistemas que se encontram em operação. Os pontos negativos servem para realização adequada da pontuação e classificação, de forma a não infringir nos resultados de classificação do padrão de qualidade de BRT, ou seja, não qualificar de forma errônea um sistema em operação, visto que alguns erros na fase de projeto podem não ter sido identificados. A distribuição destes pontos é realizada de forma a analisar os seguintes problemas: (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013):

- a) velocidades comerciais;
- b) pico de passageiros por hora e por sentido (pphps) inferior a 1.000;
- c) falta de fiscalização da prioridade de passagem;
- d) vão considerável entre o piso do ônibus e a plataforma da estação;
- e) superlotação;
- f) manutenção precária das vias, ônibus, estações e sistemas de tecnologia.

Os sistemas de BRT podem receber pontuação negativa dependendo da velocidade comercial na qual operam, de acordo com a tabela 32. Por exemplo, se um corredor possui elevada demanda de veículos e não possui uma faixa para ultrapassagem, este sistema pode ter sua velocidade reduzida, e para que possa ser realizada a correta classificação, dentro dos padrões de qualidade, pode ser aplicada uma penalidade. A mínima velocidade comercial média aceitável para o sistema não ser pontuado negativamente é de 20 km/h. Outra característica negativa fica evidente quando um sistema de BRT possui nível de utilização inferior a 1.000

pphps. Esta adversidade pode surgir caso o BRT não tenha sido devidamente planejado e esteja perdendo usuários para o transporte particular, por exemplo, pode ter ocorrido um equívoco por parte dos projetistas na hora da escolha do local de implantação do corredor. Dá-se pontuação negativa aos sistemas que, na hora do *rush*, venham a apresentar esta característica (-5 pontos). Com relação à fiscalização da prioridade de passagem dos coletivos, é inferida pontuação negativa aos sistemas que apresentarem as características contidas na tabela 33, pois a prioridade de passagem é deveras importante para garantir a rapidez do sistema, assim, quanto mais constantes forem as violações de prioridade de passagem, maior é a pontuação negativa (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013).

Tabela 32 – Pontuação negativa para velocidades comerciais

VELOCIDADES COMERCIAIS	PONTOS
Velocidade comercial média é acima de 20 kms/h	0
Velocidade comercial média é entre 16–19 kms/h	-3
Velocidade comercial média mínima é entre 14–16 kph	-6
Velocidade comercial média mínima abaixo de 14 kms/h	-10

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 46)

Tabela 33 – Pontuação negativa para falta de fiscalização de prioridade de passagem

FALTA DE FISCALIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO	PONTOS
Violações constantes da prioridade de passagem do BRT	-5
Algumas violações da prioridade de passagem do BRT	-3
Ocasionalmente, há alguma violação da prioridade de passagem do BRT	-1

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 47)

A apresentação de um vão considerável entre o piso do ônibus e a plataforma da estação não deve existir. Quanto maior forem os desníveis, maior é o tempo utilizado para embarque e desembarque. A não utilização de um sistema que proporcione fácil acesso ao coletivo gera riscos os usuários, principalmente aos idosos, crianças e portadores de necessidades especiais. Assim, é percebida a grande importância na realização do acesso em nível, por isto, a tabela 34 propõe uma pontuação negativa a ser utilizada nestes casos (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013).

Tabela 34 – Pontuação negativa para vão considerável entre o ônibus e a plataforma

<b>MINIMIZAÇÃO DO VÃO</b>	<b>PONTOS</b>
Vãos maiores ou necessidade de ônibus de piso rebaixável para minimizar os vãos	-5
Vãos menores ainda existem em algumas estações, vãos maiores nas estações restantes	-4
Vãos menores na maioria das estações	-3
Nenhum vão em algumas estações, vãos menores nas estações restantes	-2
Nenhum vão na maioria das estações, vãos menores nas estações restantes	-1
Nenhum vão em todas as estações	0

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 47)

Por fim, são impostas penalidades aos sistemas que apresentarem superlotação e falta de manutenção, conforme as tabelas 35 e 36, respectivamente. Alguns sistemas, apesar de bem projetados, podem gerar uma demanda maior do que a prevista, causando a superlotação do veículo, ou seja, um número muito elevado de passageiros por metro quadrado. Esta é uma das características negativas mais sentidas pelo usuário, justificando assim as penalidades impostas. O outro tópico refere-se à manutenção precária das vias, ônibus, estações e sistemas de tecnologia, que não recebem o devido cuidado, e com o passar do tempo estes elementos podem apresentar avarias, que se não receberem certa atenção, acabam por baixar a qualidade do serviço, que é percebida pelo usuário, podendo este migrar para outros meios de transporte (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013).

Tabela 35 – Pontuação negativa para superlotação dos coletivos

<b>SUPERLOTAÇÃO</b>	<b>PONTOS</b>
Densidade média sob carga máxima durante a hora de pico é de > 5 passageiros/m <sup>2</sup> no ônibus ou de > 3 passageiros/m <sup>2</sup> na estação. Se houver sinais evidentes de passageiros com dificuldades para entrar nos ônibus ou nas estações, então é feita uma dedução automática de pontos	-3

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 48)

Tabela 36 – Pontuação negativa para falta de manutenção

<b>MANUTENÇÃO DOS ÔNIBUS E ESTAÇÕES</b>	<b>PONTOS</b>
Via do ônibus degradada, inclusive com buracos, desníveis, lixo, detritos, neve	-2
Ônibus com pichações, lixo, assentos estragados	-2
Estações com pichações, lixo, presença de desocupados e vendedores ambulantes, ou nota-se danos estruturais nas mesmas	-2
Sistemas de tecnologia, inclusive máquinas de verificação e coleta de bilhetes, não funcionam	-2

(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 48)

## 5 ESTUDO DO TRANSPORTE POR ÔNIBUS EM PORTO ALEGRE

Datado de 1873, o transporte coletivo na cidade de Porto Alegre teve sua origem com a inauguração da primeira linha de bondes de tração animal, da Companhia Carris de Ferro Porto Alegrense. Em 1908 a cidade passou a ter operação de bondes elétricos, que possibilitaram a ampliação e melhoria do sistema, facilitando o acesso das regiões periféricas ao centro comercial da cidade, aumentando a velocidade e também, permitindo ao veículo, vencer aclives mais íngremes. A autorização para circulação de ônibus, que possuíam carrocerias de madeira com capacidade para cerca de 20 passageiros veio somente na década de 1920 (PORTO ALEGRE, 2012a).

Em 1956, foi criada a Secretaria Municipal dos Transportes (SMT), com funções de gerenciar a circulação de veículos e o transporte da Capital Gaúcha. Na década de 1960, a SMT tornou prioritário o sistema de ônibus, sendo a última viagem de bonde ocorrida em março de 1970. Foram construídos os corredores de ônibus nas principais avenidas da cidade, e com o objetivo de fazer uso de tarifa única, a Prefeitura de Porto Alegre incentivou a fusão das empresas operadoras. Atualmente, o sistema da cidade é realizado pela Companhia Carris e três consórcios operacionais: STS, Conorte e Unibus, que atendem as regiões sul, norte e leste da Cidade, respectivamente (PORTO ALEGRE, 2012a). Nos itens que seguem, são analisadas as situações atuais e projetadas, para três grandes avenidas de Porto Alegre, intituladas: Protásio Alves/Osvaldo Aranha, Bento Gonçalves e Padre Cacique.

### 5.1 METODOLOGIA

Como já mencionado, a análise e comparação dos sistemas de transporte por ônibus, elaboradas neste trabalho, utiliza um *check-list*, proposto pelo Padrão de Qualidade de BRT 2013, que é apresentado no anexo A. Com o objetivo de realizar corretamente as pontuações, cada uma destas categorias foi analisada cuidadosamente, e sempre que necessário, foram realizadas pesquisas em campo e entrevistas. Nos itens seguintes é apresentada a metodologia de pesquisa utilizada para análise dos sistemas atual e projetado.

### 5.1.1 Particularidades para análise da situação atual

A situação atual do transporte por ônibus nas avenidas estudadas foi analisada de forma objetiva. Cada categoria do *check-list* necessitou de atenção e métodos diferentes para correta pontuação. Certas características do sistema foram obtidas pela simples verificação visual ou pesquisa bibliográfica, porém, algumas necessitaram de outros métodos para serem corretamente avaliadas. Desta forma, são elencadas todas as características com seus respectivos métodos de avaliação:

#### a) elementos básicos de BRT,

- alinhamento das vias de ônibus: verificação visual;
- infraestrutura segregada com prioridade de passagem: verificação visual;
- cobrança da tarifa fora do ônibus: verificação visual;
- tratamento das interseções: contagem das conversões, tanto permitidas quanto proibidas, através das vias de ônibus. Para tal, foram utilizados mapas do *Google Maps* (c2013a, c2013b, c2013c);
- embarque por plataforma em nível: utilizando as fichas de campo apresentadas no apêndice A, foi efetuada uma pesquisa para cada avenida estudada, em apenas uma estação. No horário de pico da tarde, por um período de uma hora, foi realizada a contagem de veículos com piso baixo que circulavam pelos corredores. Foi escolhido o horário de pico arbitrando-se que os veículos que possuem esta característica devem ser utilizados nos horários de maior movimento, visto que o embarque em nível aumenta a velocidade de operação do sistema;

#### b) planejamento dos serviços,

- múltiplas linhas: verificação visual;
- frequência no pico: foi realizada a contagem todas as linhas que operam com um intervalo de partida de até 8 minutos no horário do *rush*, para cada avenida estudada, fazendo uso das planilhas de Itinerários e Horários de Ônibus, apresentadas no site da EPTC (PORTO ALEGRE, 2013a);
- frequência fora do pico: utilizando as mesmas planilhas de Itinerários e Horários de Ônibus da página eletrônica da EPTC (PORTO ALEGRE, 2013a), foi realizada a contagem de todas as linhas que circulam com um intervalo de, no máximo, 15 minutos entre as partidas dos coletivos, fora do horário de pico;
- serviços expressos, limitados e locais: verificação visual
- centro de controle: verificação da existência de uma Central de Controle e Monitoramento da Mobilidade (Cecomm), que gerencia e monitora o sistema de transporte coletivo por meio de ônibus da Cidade, através da utilização do Sistema de Ônibus Monitorado Automaticamente (SOMA), que visa o

controle da frota operante e o cumprimento das tabelas horárias dos coletivos (PORTO ALEGRE, 2013b);

- localizado entre os dez maiores corredores: informação obtida por meio de entrevista com duas funcionárias da EPTC<sup>1</sup>;
- horas de operação: verificação realizada através do uso das planilhas de Itinerários e Horários dos Ônibus (PORTO ALEGRE, 2013a);
- perfil da demanda: segundo informação obtida através de entrevista<sup>2</sup>, a maior demanda de cada avenida está compreendida no trecho estudado;
- rede de múltiplos corredores: conforme informação obtida junto a funcionárias da EPTC<sup>3</sup>, existe projeto de conexão dos trechos estudados com a futura rede de sistemas BRT de Porto Alegre;

**c) infraestrutura,**

- pistas de ultrapassagem nas estações: verificação visual;
- minimização das emissões de ônibus: informação obtida por contato telefônico com a Engenheira Vania Cristina de Abreu, funcionária da EPTC;
- estações afastadas das interseções: verificação visual;
- estações centrais: verificação visual;
- qualidade do pavimento: verificação visual;

**d) projeto da estação e interface estação-ônibus,**

- distância entre estações: calculado o afastamento médio das mesmas, dividindo-se o comprimento do trecho pelo número de estações;
- estações seguras e confortáveis: verificação visual;
- número de portas nos ônibus: verificação visual;
- baias de acostamento nas estações e subpontos de parada: verificação visual;
- portas deslizantes nas estações de BRT: verificação visual;

**e) qualidade do serviço e informações aos passageiros,**

- consolidação da marca: pontuação baseada em conceitos do Manual de BRT (BRASIL, 2008);
- informações aos passageiros: pesquisa visual, combinada com informações das tabelas de Itinerários e Horários dos Ônibus (PORTO ALEGRE, 2013a);

**f) integração e acesso,**

- acesso universal: verificação visual;
- integração com outros meios de transporte público: Porto Alegre possui um sistema de integração tarifária, através do uso dos cartões TRI e SIM. O usuário recebe desconto de 100% no valor da segunda passagem, se em um

---

<sup>1</sup> Informações da entrevista são detalhadas no item 5.1.2.

<sup>2</sup> idem

<sup>3</sup> idem



intervalo de 30 minutos, precisar utilizar duas linhas diferentes, e um desconto de 10% na soma das tarifas pagas pelo transporte por trem e por uma viagem de ônibus, não ultrapassando 30 minutos PORTO ALEGRE, 2012b);

- acesso de pedestres: verificação visual;
- estacionamento seguro de bicicletas: verificação visual;
- ciclovias: verificação visual;
- integração com sistemas públicos de bicicletas: verificação visual;

**g) pontos negativos,**

- baixas velocidades comerciais: os trechos das avenidas estudadas foram percorridos utilizando o transporte por ônibus. As fichas de campo utilizadas encontram-se no apêndice B. Para o cálculo, dividiu-se a distância do trecho pelo tempo de viagem. Foram realizadas quatro viagens por avenida estudada, duas no sentido centro-bairro e duas no sentido inverso. Considerando que os trechos estão em obras, foi dado um desconto de 10 minutos no tempo de viagem;
- menos de 1.000 passageiros por hora e por sentido no pico (pphps): pontuação obtida pelo resultado da pesquisa visual de carregamento<sup>4</sup>;
- falta de fiscalização da prioridade de passagem: informações obtidas no site da EPTC (PORTO ALEGRE, 2013b);
- vão muito pronunciado entre o piso do ônibus e a plataforma da estação: verificação visual;
- superlotação: pontuação obtida pelo resultado de uma estimativa visual de carregamento no horário de pico, utilizando a fichas de campos apresentadas nos anexos B e C. Considera-se que os veículos acomodam, em média, 75 passageiros sentados. As pesquisas foram realizadas numa terça-feira, dia 17 de setembro, às 18 horas, com duração de cento e vinte minutos. A data foi escolhida com o intuito de não ocorrerem influências no fluxo de veículos devido à proximidade com o final de semana ou com dias de jogo de futebol, que alteram significativamente o trânsito na Cidade (COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO, [197-?].);
- manutenção precária das vias, ônibus, estações e sistemas de tecnologia: verificação visual.

### **5.1.2 Particularidades para análise da situação futura**

As informações do projeto de implantação do sistema de BRT foram obtidas, principalmente, por meio de entrevistas. Estas, foram realizadas no escritório do MetrôPoa, localizado na

---

<sup>4</sup> A pesquisa realizada é descrita na metodologia utilizada para a aplicação da penalidade referente à superlotação do coletivo.

Avenida Padre Cacique, em Porto Alegre, com a participação<sup>5</sup> da Engenheira Civil Vânia Cristina de Abreu e da Geógrafa Luciana Meires, ambas funcionárias da Empresa Pública de Transportes e Circulação (EPTC).

Para complementar as informações obtidas na entrevista, foram consultados os editais das obras, bem como os projetos, que se encontram no endereço eletrônico da Prefeitura de Porto Alegre (PORTO ALEGRE, 2013c), relativo à transparência nos jogos da copa. Além disto, os dados relativos à minimização das emissões dos ônibus, assim como na análise da situação atual, foram obtidos por meio telefônico, em conversa com a Engenheira Vânia. Dados posteriormente divulgados em reportagem na mídia (RODRIGUES, 2013).

Um ponto importante em relação à análise da situação de projeto é o fato de ser desconsiderada a pontuação negativa, pois, de acordo com o ITDP, “Os pontos negativos são relevantes somente para os sistemas já em operação.” (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 45). Porém se deve atentar ao fato de que os problemas apresentados nesses sistemas, são oriundos de erros na fase de projeto.

## 5.2 CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA ATUAL

Segundo dados de 2011, o sistema de transporte coletivo por meio de ônibus em Porto Alegre, transportou cerca de 1.100.000 passageiros diariamente. Para atender a esta demanda, a Cidade contava com 1.659 ônibus, distribuídos nos quatro consórcios operantes. Com relação à infraestrutura, Porto Alegre possuía aproximadamente 55 km de corredores exclusivos para os coletivos e 87 estações de embarque e desembarque (PORTO ALEGRE, 2012a). Neste contexto, devido suas características, foram escolhidas três grandes avenidas da Cidade: Protásio Alves/Oswaldo Aranha, Bento Gonçalves e Padre Cacique.

Estas três avenidas de possuem algumas características distintas, que induziram sua escolha para análise. A avenida Protásio Alves/Oswaldo Aranha apresenta um grande trecho com corredores exclusivos para ônibus. A avenida Bento Gonçalves é uma das principais ligações da cidade de Porto Alegre com a cidade vizinha, Viamão. Possui um fluxo intenso de veículos principalmente nos horários de pico. Na avenida Padre Cacique, os ônibus ainda circulam entre os veículos particulares, porém estão sendo construídos corredores junto ao canteiro

---

<sup>5</sup> Nomes citados por autorização expressa para divulgação.

central, desta forma é possível verificar a significativa mudança pela qual o trecho está passando. Nos itens seguintes, são apresentadas as análises feitas para cada uma destas avenidas.

### 5.2.1 Protásio Alves/Oswaldo Aranha

O trecho intitulado Protásio Alves/Oswaldo Aranha, possui aproximadamente 7,5 km de extensão, compreendidos entre a avenida Saturnino de Brito, no bairro Vila Jardim e a rua Sarmiento Leite, no Centro da Cidade. Este é caracterizado por ser uma linha radial, que pertence ao eixo viário da zona leste, composto pelas avenidas Protásio Alves e Oswaldo Aranha (PORTO ALEGRE, 2012b; GOOGLE MAPS, c2013a). Para fins de estudo, o *check-list* aplicado a este corredor foi dividido em sete categorias que são analisadas nos próximos parágrafos. São elas:

- a) elementos básicos do BRT;
- b) planejamento dos serviços;
- c) infraestrutura;
- d) projeto da estação e interface estação-ônibus;
- e) qualidade do serviço e informações aos passageiros;
- f) integração e acesso;
- g) pontos negativos.

Para pontuação referente aos **elementos básicos do BRT**, verificou-se que as avenidas Protásio Alves e Oswaldo Aranha são compostas por faixas exclusivas para ônibus com sentidos opostos de tráfego, posicionadas junto ao canteiro central, segregadas com tachões, conforme ilustrado pela figura 14. As faixas dedicadas ao transporte coletivo são separadas fisicamente das destinadas ao tráfego de veículos particulares, através da utilização de tachões ao longo das vias e barreiras de concreto nas estações, figuras 15 e 16, respectivamente. A cobrança da tarifa é realizada dentro do coletivo, não há cobrança externa. Neste trecho, as conversões através das vias de ônibus, em sua maioria, são proibidas. Das 75 ruas que poderiam atravessar à avenida, apenas 16 possuem conversão permitida (GOOGLE MAPS, c2013a). A fim de diminuir o vão existente entre os ônibus e as plataformas de embarque e desembarque, circulam pelo corredor, coletivos com piso baixo, porém em um número pouco

significativo, não chegando a 25% da frota utilizada, conforme resultados localizados na figura A.1 do apêndice A. A pontuação dada a estas características é apresentada na tabela 37.

Figura 14 – Protásio Alves/Oswaldo Aranha: localização das vias de ônibus



(fonte: foto da autora)

Figura 15 – Utilização de tachões



(fonte: foto da autora)

Figura 16 – Utilização de barreiras de concreto



(fonte: foto da autora)

Tabela 37 – Protásio Alves/Oswaldo Aranha: elementos básicos do BRT

Elementos Básicos do BRT	Pontos
Alinhamento das vias de ônibus	7
Infraestrutura segregada com prioridade de passagem	7
Cobrança da tarifa fora do ônibus	0
Tratamento das interseções	5
Embarque por plataforma em nível	2

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013)

Para a categoria de **planejamento dos serviços**, verificou-se que neste corredor, circulam cerca de 30 linhas de ônibus municipais, sem contar as metropolitanas. Destas linhas, apenas oito possuem uma frequência de oito ônibus/h no horário de pico. Com relação à frequência fora do período de maior demanda, apenas doze linhas apresentaram partidas de 15 em 15 minutos (PORTO ALEGRE, 2013a). Este trecho possui uma elevada demanda diária, principalmente nestes horários, assim foi criada uma linha com serviço expresso, a R41 (Rápida – Protásio), que chega a realizar mais de 10 viagens/sentido no pico da manhã, sendo esta a única linha considerada, pois apenas ela percorre todo o trecho em estudo (PORTO ALEGRE, 2012b, 2013a).

A cidade de Porto Alegre conta com a Cecom para fiscalização da operação dos ônibus urbanos através do sistema SOMA, no que diz respeito ao cumprimento de horários e rotas (PORTO ALEGRE, 2013b). Através da análise das planilhas de Itinerários e Horários de Ônibus, é possível verificar que o serviço de transporte por meio de ônibus funciona, em média, 20 horas por dia, e é oferecido à população todos os dias da semana. Nos finais de semana e nos feriados, as linhas possuem horários diferenciados, com redução do período de operação e do número de partidas, o que faz com que algumas tenham intervalos de, em média, 25 minutos entre a passagem dos coletivos (PORTO ALEGRE, 2013a). Como o Padrão de Qualidade não define exatamente um serviço noturno, foi considerado que pelo sistema oferecer serviços das 19 horas de um dia até a 1 hora do dia seguinte, este possui serviço noturno.

Ainda sobre a categoria de **planejamento dos serviços**, segundo entrevista realizada, a maior demanda deste corredor está dentro do trecho estudado, e este possuirá conexões com a rede de BRT planejada para Porto Alegre. Por meio destas características, o sistema foi pontuado conforme tabela 38.

Tabela 38 – Protásio Alves/Osvaldo Aranha: planejamento dos serviços

Planejamento dos Serviços	Pontos
Múltiplas linhas	4
Frequência no pico	0
Frequência fora do pico	0
Serviços expressos, limitados e locais	0
Centro de controle	2
Localizado entre os dez maiores corredores	2
Horas de operação	2
Perfil da demanda	3
Rede de múltiplos corredores	2

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013)

Com relação à **infraestrutura**, o corredor Protásio Alves/Osvaldo Aranha não possui faixas que possibilitam a ultrapassagem entre coletivos. Também não apresentam estações centrais, servindo a ambos os sentidos de tráfego, suas estações localizam-se na lateral direita da via. O pavimento utilizado é de asfalto, tendo uma vida útil inferior a 15 anos e necessitando de manutenções frequentes. Quanto à localização das estações, estas possuem significativo afastamento das interseções, respeitando os 40 metros citados pelo Padrão de Qualidade. Os veículos utilizados no sistema atendem, atualmente, às normas do Euro III, sendo que alguns veículos já estão se adaptando ao Euro V, conforme informações obtidas. Com este conjunto de características, o sistema é pontuado conforme a tabela 39.

Tabela 39 – Protásio Alves/Osvaldo Aranha: infraestrutura

Infraestrutura	Pontos
Pistas de ultrapassagem nas estações	0
Minimização das emissões dos ônibus	1
Estações afastadas das interseções	3
Estações centrais	0
Qualidade do pavimento	0

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013)

Para categoria que avalia o **projeto da estação e interface estação-ônibus**, foi preciso uma caracterização cuidadosa das estações. Neste corredor, elas se encontram separadas entre si, por uma distância média de 500 metros, respeitando a faixa de distância ideal, proposta pelo Padrão de Qualidade. Estas estações não são fisicamente atraentes, principalmente por apresentarem avarias. Por serem abertas, não possuem portas deslizantes e também não protegem totalmente os usuários de intempéries, que ficam sujeitos a ação do vento. Apesar de não possuírem todas as características necessárias, as estações deste corredor apresentam proteção para a ação da chuva e comportam um grande número de usuários, merecendo uma pontuação. A figura 17 mostra uma destas estações. Neste trecho, se verificou que não existe nenhuma baia de acostamento ou subpontos de parada, mesmo nas estações que apresentam maiores demandas. Os ônibus operantes possuem apenas duas ou três portas estreitas (figura 18), prejudicando a operação. Por estas características, segue a pontuação na tabela 40.

Figura 17 – Estações localizadas junto ao canteiro central



(fonte: foto da autora)

Figura 18– Exemplo de ônibus operante



(fonte: foto da autora)

Tabela 40 – Protásio Alves/Osvaldo Aranha: projeto da estação e interface estação-ônibus

Projeto da Estação e Interface Estação-Ônibus	Pontos
Distância entre estações	2
Estações seguras e confortáveis	1
Número de portas nos ônibus	0
Baias de acostamento e sub-pontos de parada	0
Portas deslizantes nas estações de BRT	0

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013)

Ao analisar a **qualidade do serviço e informações aos passageiros**, foi decidido que, apesar de existir uma organização da rede de ônibus através do uso de faixas coloridas nos coletivos, dependendo de sua bacia de atendimento (PORTO ALEGRE, 2012b), não existe uma marca unificadora que diferencie o serviço de transporte por ônibus ofertado no corredor, para com os demais. Não existe qualquer marca ou logotipo para o corredor, levando o sistema a não receber pontuação para este quesito. Com relação às informações prestadas aos usuários, foi verificada a existência apenas de planilhas horárias no site da EPTC (PORTO ALEGRE, 2013a), não contando com informativos nas estações, sejam estas estáticas ou em tempo real. Desta forma, a pontuação deste quesito segue na tabela 41.

Tabela 41 – Protásio Alves/Osvaldo Aranha: qualidade do serviço e informações aos passageiros

Qualidade do serviço e informações aos passageiros	Pontos
Consolidação da marca	0
Informações aos passageiros	1

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013)

Para a categoria **integração e acesso**, foi verificada a existência de acessibilidade total em todas as estações, com rampas que facilitam a circulação de deficientes físicos, e a adaptação de alguns veículos, que circulam em determinados horários, conforme figuras 19 e 20.

Figura 19 – Acessibilidade nas estações



(fonte: foto da autora)

Figura 20– Veículos adaptados



(fonte: foto da autora)

Existe um sistema de integração tarifária, através do uso dos cartões TRI e SIM (PORTO ALEGRE, 2012b). Para travessia de pedestre, utilizam-se um sistema de semáforos, faixas de segurança e rampas de acesso. Com relação ao incentivo do uso de bicicletas, apesar de Porto



Alegre contar com o sistema de bicicletas públicas, o BIKEPOA, estas não tem relação com o corredor de ônibus. Não existe uma ciclovia paralela ao corredor, devido a falta de espaço físico da via, e nem paraciclos nas proximidades, para bicicletas particulares. Estes fatores fazem com que não ocorra uma integração facilitada entre este sistema e o corredor de ônibus. De posse destas informações, o sistema é pontuado conforme a tabela 42.

Tabela 42 – Protásio Alves/Osvaldo Aranha: integração e acesso

<b>Integração e acessos</b>	<b>Pontos</b>
Acesso universal	1
Integração com outros meios de transporte públicos	1
Acessos de pedestres	2
Estacionamento seguro de bicicletas	0
Ciclovias	0
Integração com sistemas públicos de bicicletas	0

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013)

Para não ocorrerem erros na hora de qualificar o sistema em operação, se realizou a análise da **pontuação negativa**. Conforme pesquisas, os coletivos apresentam uma velocidade média comercial de 18,8 km/h no trecho (figura B.1 do apêndice B), alta demanda por hora e por sentido no pico, apresentando superlotação do coletivo (anexo B). Um número bem expressivo que gera grande insatisfação dos usuários. Também é possível notar alguma dificuldade na hora dos passageiros embarcarem nos veículos, conforme figura 21. Dificuldade esta, relacionada também ao vão existente entre o piso do ônibus e da estação, que causa prejuízo à velocidade operacional do sistema e à segurança dos usuários, principalmente crianças e idosos. Além disso, há pouca manutenção nas faixas de rolamento e nas estações, que acabam apresentando avarias, conforme figura 22. A pontuação desta categoria é apresentada na tabela 43.

Tabela 43 – Protásio Alves/Osvaldo Aranha: pontos negativos

Pontos Negativos	Pontos
Baixas velocidades comerciais	-3
Menos de 1.000 passageiros por hora e por sentido no pico (pphps)	0
Falta de fiscalização na prioridade de passagem	0
Vão muito pronunciado entre o piso do ônibus e a plataforma da estação	-3
Superlotação	-3
Manutenção precária das vias, ônibus, estações e sistemas de tecnologia	-4

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013)

Figura 21 – Dificuldade de embarque



(fonte: foto da autora)

Figura 22– Avarias no pavimento das vias



(fonte: foto da autora)

De acordo com os critérios e avaliações descritas, o trecho Protásio Alves/Osvaldo Aranha recebeu um total de 35 pontos, estando assim classificado como um corredor de BRT Básico, pelos critérios do ITDP. Esta classificação é assegurada por outras bibliografias, como o Manual de BRT, que concede ao sistema de transporte por ônibus em alguns corredores da Cidade, a classificação de BRT leve (BRASIL, 2008).

### 5.2.2 Bento Gonçalves

A Avenida Bento Gonçalves é uma linha radial, pertencente ao eixo viário da zona leste de Porto Alegre. O trecho estudado tem início próximo à Avenida Antonio de Carvalho, no Bairro Agronomia, e final junto à Avenida Princesa Isabel, no Bairro Azenha, com extensão de 6,5 km (PORTO ALEGRE, 2012b; GOOGLE MAPS, c2013b). Na análise deste trecho, a

divisão do *check-list* em sete categorias, analisadas na sequência, é a mesma do estudo da Protásio Alves/Osvaldo Aranha. São elas:

- a) elementos básicos do BRT;
- b) planejamento dos serviços;
- c) infraestrutura;
- d) projeto da estação e interface estação-ônibus;
- e) qualidade do serviço e informações aos passageiros;
- f) integração e acesso;
- g) pontos negativos.

Para análise da categoria referente aos **elementos básicos do BRT**, foi verificada a existência de faixas exclusivas para os coletivos, nos dois sentidos de tráfego, localizadas junto ao canteiro central, separadas das faixas dedicadas ao tráfego de veículos particulares, pela utilização de tachões ao longo da via, conforme figura 23. Não há nenhum tipo de cobrança externa da tarifa, elas são pagas no momento em que o usuário passa pela catraca existente no interior do veículo. A maior parte das conversões através das vias de ônibus é proibida. Ao longo dos 6,5 km, existem apenas 18 conversões permitidas (GOOGLE MAPS, c2013b). Para diminuir o vão entre o piso do coletivo e o piso da estação, não sendo necessário o uso de degraus no coletivo, circulam pelo corredor alguns ônibus com piso baixo, que representam cerca de 20% da frota que transita pelo trecho, conforme dados obtidos na ficha de campo (figura A.2 do apêndice A). A pontuação dada a estas características é apresentada na tabela 44.

Figura 23 – Bento Gonçalves: localização das vias de ônibus



(fonte: foto da autora)

Tabela 44 – Bento Gonçalves: elementos básicos do BRT

Elementos Básicos do BRT	Pontos
Alinhamento das vias de ônibus	7
Infraestrutura segregada com prioridade de passagem	7
Cobrança da tarifa fora do ônibus	0
Tratamento das interseções	5
Embarque por plataforma em nível	2

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013)

Analisando a categoria de **planejamento dos serviços**, verificou-se que circulam pouco mais de 25 linhas de ônibus municipais pelo corredor. Nove delas possuem frequência de oito ônibus/h no pico, e sete possuem partidas de 15 em 15 minutos fora do horário de maior demanda (PORTO ALEGRE, 2013a). Neste trecho circulam duas linhas expressas, a R31 (Rápida – Bento) e a R32 (Rápida – Bonsucesso). A pontuação do corredor com relação à utilização de centro de controle e horas de operação é a mesma do corredor Protásio Alves/Osvaldo Aranha, visto que o período de disponibilidade de transporte coletivo é o mesmo para toda Cidade de Porto Alegre e os sistemas de monitoramento e operação valem para todo município (PORTO ALEGRE, 2013b). Ainda, segundo informações obtidas por entrevista, o corredor possui uma elevada demanda, e o seu trecho mais carregado encontra-se abrangido pelo sistema, que possuirá conexões, com a rede de BRT da Capital. Desta forma, o sistema foi pontuado conforme tabela 45.

Tabela 45 – Bento Gonçalves: planejamento dos serviços

Planejamento dos Serviços	Pontos
Múltiplas linhas	4
Frequência no pico	0
Frequência fora do pico	0
Serviços expressos, limitados e locais	2
Centro de controle	2
Localizado entre os dez maiores corredores	2
Horas de operação	2
Perfil da demanda	3
Rede de múltiplos corredores	2

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013)

Analisando a **infraestrutura** do corredor Bento Gonçalves, verifica-se que este não possui faixas que possibilitam a ultrapassagem entre os veículos, nem mesmo nas estações. O trecho também não apresenta estações centrais. O pavimento utilizado nas vias é de asfalto e nas estações é de concreto, porém apresentando muitas rachaduras. Quanto à localização das estações, estas respeitam o afastamento mínimo de 40 metros das interseções, proposto pelo Padrão de Qualidade. Segundo informações obtidas com a Engenheira Vânia, os veículos utilizados atualmente atendem às normas do Euro III, sendo que alguns veículos já foram adaptados ao Euro V. Com estas características, o sistema é pontuado conforme a tabela 46.

Tabela 46 – Bento Gonçalves: infraestrutura

Infraestrutura	Pontos
Pistas de ultrapassagem nas estações	0
Minimização das emissões dos ônibus	1
Estações afastadas das interseções	3
Estações centrais	0
Qualidade do pavimento	0

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013)

Com relação ao **projeto da estação e interface estação-ônibus** foram realizadas observações pertinentes para pontuação desta característica. No corredor em estudo, as estações localizam-se, em média, a 540 metros uma da outra, e são abertas, logo não possuem portas deslizantes, e não oferecem total proteção aos usuários contra intempéries. Porém, é dada uma pontuação a esta característica, pelo fato das estações serem robustas e protegerem os passageiros da ação da chuva, por possuírem cobertura (figura 24). Na observação deste trecho não foram localizadas nenhuma baia de acostamento ou subpontos de parada, nem mesmo nas estações que apresentam maiores demandas. Os ônibus operantes possuem apenas portas estreitas, que dificultam o acesso ao veículo. Por estas características, segue a pontuação na tabela 47.

Figura 24 – Estações do corredor Bento Gonçalves



(fonte: foto da autora)

Tabela 47 – Bento Gonçalves: projeto da estação e interface estação-ônibus

Projeto da Estação e Interface Estação-Ônibus	Pontos
Distância entre estações	2
Estações seguras e confortáveis	1
Número de portas nos ônibus	0
Baias de acostamento e sub-pontos de parada	0
Portas deslizantes nas estações de BRT	0

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE &amp; DESENVOLVIMENTO, 2013)

As categorias **qualidade do serviço e informações aos passageiros e integração e acesso**, receberam pontuação idêntica à dada ao corredor Protásio Alves/Osvaldo Aranha. Não existe uma marca própria para o corredor da Bento Gonçalves, as únicas informações disponíveis aos usuários encontram-se no site da EPTC e dizem respeito aos horários de partida das linhas (PORTO ALEGRE, 2013a). Existe acessibilidade total em todas as estações, com a utilização de rampas para facilitar o acesso de deficientes físicos. O corredor também permite o uso da integração tarifária, já que esta é válida para todas as linhas de ônibus de Porto Alegre (PORTO ALEGRE, 2012b). O acesso dos pedestres é realizado de maneira segura em todas as estações, desde que seja feito no local correto. Não há nenhuma infraestrutura ligando o transporte por ônibus ao sistema de transporte cicloviário, seja ele público ou particular. As pontuações destas categorias são apresentadas nas tabelas 48 e 49, respectivamente.

Tabela 48 – Bento Gonçalves: qualidade do serviço e informações aos passageiros

Qualidade do serviço e informações aos passageiros	Pontos
Consolidação da marca	0
Informações aos passageiros	1

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013)

Tabela 49 – Bento Gonçalves: integração e acesso

Integração e acessos	Pontos
Acesso universal	1
Integração com outros meios de transporte públicos	1
Acessos de pedestres	2
Estacionamento seguro de bicicletas	0
Ciclovias	0
Integração com sistemas públicos de bicicletas	0

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013)

Por fim, foi analisada a categoria de **pontuação negativa**. De acordo com pesquisas realizadas, foi obtida uma velocidade média comercial dos veículos de 16,7 km/h (figura B.2 do apêndice B), um pouco abaixo da velocidade mínima exigida para o corredor não sofrer penalidade. O trecho possui alta demanda por hora e por sentido no pico, apresentando superlotação dos coletivos nestes horários, com uma alta concentração de passageiros (anexo C). Existe um vão considerável entre o piso do ônibus e o piso da estação, que apresentam pichações e danos estruturais, conforme ilustrado na figura 25. Pela apresentação destas características, o corredor recebe as penalidades apresentadas na tabela 50.



Tabela 50 – Bento Gonçalves: pontos negativos

Pontos Negativos	Pontos
Baixas velocidades comerciais	-3
Menos de 1.000 passageiros por hora e por sentido no pico (pphps)	0
Falta de fiscalização na prioridade de passagem	0
Vão muito pronunciado entre o piso do ônibus e a plataforma da estação	-4
Superlotação	-3
Manutenção precária das vias, ônibus, estações e sistemas de tecnologia	-4

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013)

Figura 25 – Pichações ao longo da estação



(fonte: foto da autora)

O corredor da Bento Gonçalves é classificado atualmente como um sistema de BRT básico, segundo aplicação do *check-list* proposto pelo ITDP, pois acumulou um total de 36 pontos ao longo desta análise. Por alcançar esta este *status* de BRT básico, se acredita que o sistema apresente um conjunto básico de características, que são consideradas essenciais para definição de um sistema BRT (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013).

### 5.2.3 Padre Cacique

O trecho compreendido pela avenida Padre Cacique pertence ao eixo viário da zona sul da Capital (PORTO ALEGRE, 2012b). Atualmente ela não possui corredor de ônibus. Os coletivos circulam pelas vias de tráfego misto, conforme mostrado nas figuras 26 e 27. Segundo o ITDP, “Um corredor tem que receber pelo menos quatro (4) pontos em



alinhamento das vias de ônibus e infraestrutura segregada com prioridade de passagem para ser identificado como BRT e continuar com o processo de pontuação.” (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 15). Desta forma, o processo de pontuação do trecho Padre Cacique foi interrompido.

Figura 26 – Parada de ônibus localizada junto à calçada



(fonte: foto da autora)

Figura 27– Ônibus circulando em meio ao tráfego misto



(fonte: foto da autora)

### 5.3 CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA FUTURO

O Sistema BRT projetado para Porto Alegre prevê integração física, tarifária e institucional, com intervenções na infraestrutura urbana, na tecnologia dos veículos e estações, além da instalação de uma Central de Controle de Operacional, para controle total da operação dos coletivos (PORTO ALEGRE, 2013c). Desta forma, a Cidade contará com um moderno e uniformizado sistema de transporte urbano. Isto faz com que os trechos analisados, na situação futura, apresentem as mesmas características, que são:

- a) elementos básicos do BRT;
- b) planejamento dos serviços;
- c) infraestrutura;
- d) projeto da estação e interface estação-ônibus;
- e) qualidade do serviço e informações aos passageiros;
- f) integração e acesso;
- g) pontos negativos.

Na pontuação dos **elementos básicos do BRT**, o sistema recebe pontuação máxima em praticamente todos os quesitos. As faixas exclusivas para ônibus serão posicionadas junto ao canteiro central das avenidas, onde isto ainda não ocorre, separando-as do tráfego dos demais veículos, o que minimiza o conflito dos mesmos. A cobrança da tarifa será antecipada, próximo ao sistema utilizado em Curitiba, no qual os usuários realizam o pagamento da passagem nas estações. Ainda não está definido se haverá um cobrador em cada estação, por questões de segurança. A maioria das conversões através das vias de ônibus nos trechos estudados continua proibida, sendo analisada também a situação da avenida Padre Cacique, considerando-se que existirão as mesmas conversões atuais (GOOGLE MAPS, c2013a, c2013b, c2013c). Todos os coletivos que circularão pelos corredores de BRT terão o piso baixo, conforme modelo apresentado pela Prefeitura no mês de outubro de 2013 (figura 28). A pontuação dada a estas características é apresentada na tabela 51.

Figura 28 – Ônibus BRT apresentado pela Prefeitura



(fonte: RODRIGUES, 2013<sup>6</sup>)

Tabela 51 – Situação futura: elementos básicos do BRT

Elementos Básicos do BRT	Pontos
Alinhamento das vias de ônibus	7
Infraestrutura segregada com prioridade de passagem	7
Cobrança da tarifa fora do ônibus	7
Tratamento das interseções	5
Embarque por plataforma em nível	6

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013)

<sup>6</sup> Foto de Ricardo Giusti

Pontuou-se o sistema na categoria de **planejamento dos serviços** conforme a tabela 52. Segundo as informações obtidas pela entrevista, o sistema continuará a apresentar mais de uma linha operante em todos os corredores. Em função da inexistência de ultrapassagem nos corredores e estações, todas as linhas existentes deverão parar em todas as estações do corredor, não existindo um serviço expresso. Trabalha-se com a idéia de reduzir o número de linhas operantes e aumentar a frequência de partida dos ônibus para um coletivo a cada três minutos. O Cecomm será ampliado, integrando-se com a região metropolitana e gerenciando o controle da bilhetagem eletrônica. A princípio, futuro sistema de BRT continuará operando nos mesmos horários do atual, mantendo sua pontuação. Como o sistema atual já possui uma elevada demanda e o seu trecho mais solicitado é abrangido pelo trecho, dá-se a mesma pontuação ao sistema futuro. Os três corredores em estudo possuirão conexões com o restante da rede de BRT da Cidade.

Tabela 52 – Situação futura: planejamento dos serviços

Planejamento dos Serviços	Pontos
Multiplas linhas	4
Frequência no pico	3
Frequência fora do pico	2
Serviços expressos, limitados e locais	0
Centro de controle	3
Localizado entre os dez maiores corredores	2
Horas de operação	2
Perfil da demanda	3
Rede de multiplos corredores	2

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013)

Analisando a **infraestrutura** dos futuros corredores, estes continuarão sem possuir duas faixas por sentido de tráfego, devido à configuração das vias, que são estreitas, e não permitem a expansão dos corredores. As estações serão laterais e, a princípio, nas mesmas posições atuais. O pavimento será todo em concreto armado novo, que atualmente encontra-se em obras (PORTO ALEGRE, 2013c). Todos os veículos operantes atenderão às normas do Euro V. Com estas características, o sistema é pontuado conforme a tabela 53.

Tabela 53 – Situação futura: infraestrutura

Infraestrutura	Pontos
Pistas de ultrapassagem nas estações	0
Minimização das emissões dos ônibus	2
Estações afastadas das interseções	3
Estações centrais	0
Qualidade do pavimento	1

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013)

Para pontuação da categoria de **projeto da estação e interface estação-ônibus** considerou-se, conforme já mencionado, que as estações continuarão nas posições atuais, logo seus afastamentos ficam dentro da faixa recomendada. O projeto das estações ainda não está concluído, mas trabalha-se com a hipótese de que estas sejam fechadas e com portas deslizantes, oferecendo total proteção aos usuários contra intempéries. Todos os ônibus, modelo BRT, irão possuir mais do que duas portas, para comportar a demanda. Os sistemas não possuirão baias de acostamento ou subpontos de parada, conforme o atual. Por estas características, segue a pontuação na tabela 54.

Tabela 54 – Situação futura: projeto da estação e interface estação-ônibus

Projeto da Estação e Interface Estação-Ônibus	Pontos
Distância entre estações	2
Estações seguras e confortáveis	3
Número de portas nos ônibus	3
Baias de acostamento e sub-pontos de parada	0
Portas deslizantes nas estações de BRT	1

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013)

Para análise da **qualidade do serviço e informações aos passageiros**, foi utilizado o mesmo critério das situações anteriores, visto que o corredor não possuirá uma marca própria, apenas a marca genérica de sistema BRT. As informações prestadas aos usuários terão melhorias, serão instalados nas estações, monitores que informam em tempo real, a localização dos veículos. Desta forma, a pontuação deste quesito segue na tabela 55.

Tabela 55 – Situação futura: qualidade do serviço e informações aos passageiros

Qualidade do serviço e informações aos passageiros	Pontos
Consolidação da marca	0
Informações aos passageiros	2

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013)

Para a categoria **integração e acesso**, as estações contam com projeto arquitetônico que prevê acessibilidade total e segura às estações e veículos, que serão todos adaptados para receber usuários portadores de deficiência. O sistema de integração continuará existindo, e passará por melhorias, porém estas ainda não estão bem definidas. Serão construídos estacionamentos de bicicletas nos terminais, com o objetivo de incentivar a utilização deste modal de transporte. Devido à falta de espaço físico na maioria das avenidas, não será possível a construção de ciclovias ao longo de todos os corredores, porém a futura existência de uma rede de ciclovias no entorno, bem como estacionamentos de bicicletas nos terminais, ajudam a promover e incentivar a integração entre o BRT e o sistema público de aluguel de bicicletas. Assim, o sistema é pontuado conforme a tabela 56.

Tabela 56 – Situação futura: integração e acesso

Integração e acessos	Pontos
Acesso universal	3
Integração com outros meios de transporte públicos	2
Acessos de pedestres	2
Estacionamento seguro de bicicletas	2
Ciclovias	0
Integração com sistemas públicos de bicicletas	1

(fonte: baseado em INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013)

Após a verificação dos pontos alcançados pelo sistema projetado para Porto Alegre, obteve-se um total de 80 pontos, dando ao sistema o *status* de sistema de BRT prata. Porém, cabe ressaltar que estas informações são do projeto, ou seja, após o término da obra, depois de implantado o sistema, deve-se refazer o estudo, verificando a existência de todas as características elencadas e a possível necessidade de penalização do sistema com a aplicação da categoria de **pontos negativos**.

## 5.4 ANÁLISE COMPARATIVA QUANTITATIVA

O sistema de pontuação proposto pelo ITDP funciona como um indicador aproximado de qualidade de um serviço oferecido ao usuário. Os corredores são pontuados utilizando o *check-list* apresentado (anexo A). Para receber o *status* de BRT básico, o sistema precisa receber, ao menos, quatro pontos tanto para alinhamento das vias de ônibus como para infraestrutura segregada, alcançando uma pontuação mínima de 18, e máxima de 55. Para classificar-se como sistema BRT Bronze, BRT Prata ou BRT Ouro, as faixas de pontuação total são, respectivamente: 55 a 69, 70 a 84 e 85 a 100 pontos, conforme ilustra a figura 29 (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013).

Figura 29 – Sistema de classificação do Padrão de Qualidade de BRT 2013



(fonte: INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 13)

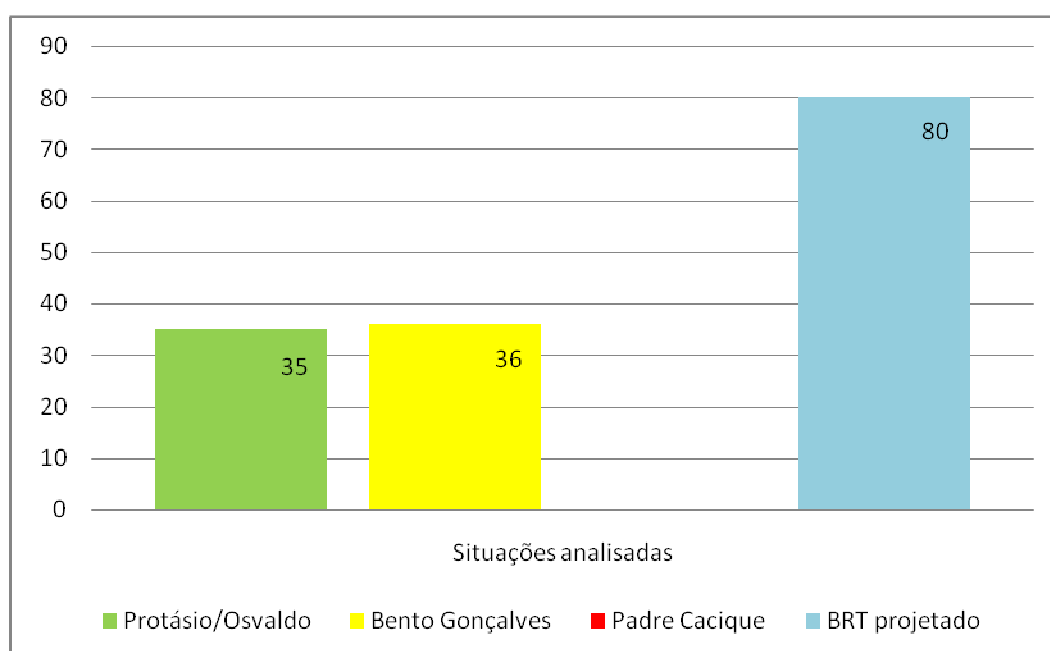
Os corredores estudados apresentaram pontuação próxima de 40, se classificando como sistemas de BRT básico, com exceção do trecho da avenida Padre Cacique, que não pode prosseguir com o método de análise por não atingir a pontuação mínima exigida. Esta avaliação vem para confirmar a qualidade do sistema existente. A situação futura, de BRT projetada, apresentou cerca de 80 pontos, caracterizando-se como um sistema de BRT prata. O resumo geral apresentado no quadro 1, visa simplificar os resultados, com a ajuda do gráfico da figura 30.

Quadro 1 – Resumo geral dos resultados

	Pontuação obtida			
	Protásio/Osvaldo	Bento Gonçalves	Padre Cacique	BRT projetado
Elementos básicos do BRT	21	21	-	32
Planejamento dos serviços	15	17	-	21
Infraestrutura	4	4	-	6
Projeto da estação e interface estação-ônibus	3	3	-	9
Qualidade do serviço e informações aos passageiros	1	1	-	2
Integração e acesso	4	4	-	10
Pontos negativos	-13	-14	-	-
<b>Total de pontos por avenida =</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>80</b>

(fonte: elaborada pela autora)

Figura 30 – Situações estudadas e suas pontuações



(fonte: elaborada pela autora)

Através do gráfico da figura 30, é fácil verificar o aumento significativo da pontuação recebida pelos sistemas de BRT projetados para as avenidas estudadas. Com isto, percebe-se a grande melhoria pela qual a cidade de Porto Alegre passará nos próximos anos, com relação ao serviço de transporte público promovido por meio de ônibus. O sistema possuirá classificação de BRT prata, alcançando um alto nível de desempenho e qualidade, que segundo o ITDP, “[...] inclui a maioria dos elementos das melhores práticas internacionais e

tem a probabilidade de conseguir um bom custo-benefício em qualquer corredor com demanda suficiente para justificar investimentos de BRT.” (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO, 2013, p. 9).

## 5.5 ANÁLISE COMPARATIVA QUALITATIVA

Com base na análise quantitativa, se pode notar a melhora do sistema. Neste item será feita uma abordagem mais explícita das características que sofrerão melhoras, com a implantação do projeto de BRT na Capital.

Com relação aos **elementos básicos de BRT**, as melhorias aparecem com a utilização do pagamento antecipado da tarifa, ou seja, fora de coletivo, e com o embarque e desembarque realizado em nível, através da utilização de coletivos com piso baixo. Estas características são de vital importância para utilização da letra “R”, de *rapid*, em seu nome. Quanto ao **planejamento de serviços**, se pode destacar a frequência dos coletivos, o aprimoramento do centro de controle e a construção de uma rede de corredores.

No que diz respeito à **infraestrutura**, cabe ressaltar a utilização de coletivos que utilizam sistemas que minimizam suas emissões e a repavimentação dos corredores, com a utilização de pistas de concreto, o que diminui a demanda por reparos e manutenção e as deformações principalmente nos locais de frenagem dos veículos. No quesito **projeto da estação e interface estação-ônibus**, a melhoria pode ser facilmente verificada pelo projeto de utilização de estações fechadas, seguras e confortáveis, com portas deslizantes, o que agiliza o processo de embarque e desembarque.

Com relação à **qualidade do serviço e informações aos passageiros**, a melhoria ocorre na forma com que o usuário receberá informações do sistema. Serão instalados monitores com informações em tempo real. Quanto às melhorias referentes à **integração e acesso**, é importante ressaltar a construção de estacionamentos de bicicletas nos terminais, bem como uma leve integração entre o BRT e o sistema público de aluguel de bicicletas, incentivando o uso deste modal de transporte.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de diminuir a demanda natural existente, do transporte público para o particular, é preciso que este seja atraente aos olhos dos usuários. Problemas como superlotação, dificuldades de embarque e desembarque, atrasos, insegurança, entre outros fatores, acabam trazendo mais insatisfação, contribuindo para o aumento do tráfego de veículos particulares.

Uma das soluções possíveis é a implantação de um sistema BRT – um transporte de superfície sobre rodas, que possui qualidade de metrô. Este sistema de ônibus de alta capacidade provê um serviço rápido, confiável e eficiente. Fazendo uso de corredores exclusivos e outras características atrativas dos sistemas de transporte urbano sobre trilhos, atingindo um desempenho equivalente com apenas uma fração do seu custo.

Porém, ainda hoje, o conceito de BRT não possui um entendimento comum que o defina exatamente. A falta de um consenso entre os planejadores e engenheiros, faz com que muitos corredores espalhados pelo mundo recebam a denominação de sistema BRT erroneamente. Com o objetivo de criar uma definição internacional deste modal de transporte, o ITDP criou o Padrão de Qualidade de BRT 2013, que realiza um sistema de pontuação para caracterização do sistema. Esta metodologia representa uma possibilidade de aplicação para mensurar os benefícios dos projetos em implantação, oferecendo uma ferramenta complementar que permite medir os benefícios dos investimentos. Porém, a mesma necessita de revisões, pois não permite, em sua totalidade, uma análise mais crítica das características, não dando margem a adaptações nas interpretações, o que é um grande problema do método, pois nem toda cidade é igual e muito menos apresenta as mesmas características físicas e econômicas. Apesar disso, a consolidação desta metodologia pode vir a ajudar a preservar a marca BRT, que de forma semelhante ao termo metrô, seria sinônimo de alguns elementos básicos de priorização do transporte público. Além disso, se forem realizadas revisões no que diz respeito a uma análise mais sensível e maleável, o Padrão de Qualidade de BRT pode oferecer uma diretriz em relação as decisões tomadas no desenvolvimento do projeto.

Este trabalho se focou em classificar os sistemas das avenidas estudadas, para com isto, poder analisar as melhorias propostas pelo projeto de implantação do sistema BRT em Porto Alegre. Teve-se o cuidado de analisar as características elencadas pelo Padrão de Qualidade de BRT 2013, de forma imparcial, tentando captar as informações mais relevantes dos autores da bibliografia consultada e das pessoas envolvidas no projeto.

Desta forma, foi possível, através do preenchimento do *check-list* (anexo A) apresentado pelo ITDP, para pontuação de suas características, a obtenção de uma classificação de cada um dos trechos estudados, e assim, a realização da comparação dos sistemas, visto que cada *status* de BRT possui um nível de qualidade diferente.

Assim, com os sistemas devidamente classificados, o estudo revelou que Porto Alegre possui sim, um bom sistema de transporte por meio de ônibus, porém obsoleto e que necessita de melhorias. Estas são propostas pelo projeto de implantação de uma rede de BRT na Cidade. Desta forma, Porto Alegre passará por grandes melhorias, com o ressalvo de que o estudo foi realizado considerando-se que as informações obtidas para a situação futura são de projeto, e que estas serão todas devidamente aplicadas. Após a liberação do sistema completo de BRT para utilização, sugere-se um reestudo, para fins de comprovação de efetivas melhorias.

## REFERÊNCIAS

ALVES, R. B. Sistemas de *bus rapid transit* – BRT: os *cases* de Curitiba e Bogotá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPORTE E TRÂNSITO, 18.; INTRANS EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE E TRÂNSITO, 7., 2011, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Associação Nacional de Transportes Públicos, 2011. p. 1022-1031. Disponível em:

<[http://www.antp.org.br/\\_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/21/13A65FE9-0F6A-4335-9C9B-B45C56417B7F.pdf](http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/21/13A65FE9-0F6A-4335-9C9B-B45C56417B7F.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2013.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS. **Estudos de BRT no Brasil**. 2. Ed. rev. Brasília, DF, 2012. Caderno Técnico, 2. ed. rev. Disponível em: <[http://www.ntu.org.br/novosite/arquivos/CadernoBRT\\_edicao2.pdf](http://www.ntu.org.br/novosite/arquivos/CadernoBRT_edicao2.pdf)>. Acesso em: 25 abr. 2013.

BARROS, A. C. S.; ALBUQUERQUE, C.; SOUZA, J. T. Podemos mudar a imagem do transporte coletivo! In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPORTE E TRÂNSITO, 17. 2009, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Associação Nacional de Transportes Públicos, 2009. Disponível em:

<[http://www.antp.org.br/\\_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/21/8FDA7268-3FE6-4B5E-973B-5761099D726F.pdf](http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/21/8FDA7268-3FE6-4B5E-973B-5761099D726F.pdf)>. Acesso em: 30 mar. 2013. Não paginado.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Manual de BRT – Bus Rapid Transit**: guia de planejamento. Brasília, DF, 2008. Disponível em:

<<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/ManualBRT.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2013.

BRINCO, R. **Transporte Urbano e Dependência do Automóvel**. Porto Alegre: FEE, 2006. Documentos FEE n. 65.

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO – São Paulo (município). **Pesquisas e levantamentos de tráfego**, São Paulo, [197-?]. Boletim Técnico. n. 31.

GOOGLE MAPS. **Av. Protásio Alves**. [S. l.], c2013a. Disponível em:

<<https://maps.google.com.br/>>. Acesso em: 22 set. 2013.

\_\_\_\_\_. **Av. Bento Gonçalves**. [S. l.], c2013b. Disponível em: <<https://maps.google.com.br/>>. Acesso em: 22 set. 2013.

\_\_\_\_\_. **Av. Padre Cacique**. [S. l.], c2013c. Disponível em: <<https://maps.google.com.br/>>. Acesso em: 22 set. 2013.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO. **Padrão de Qualidade de BRT 2013**. Rio de Janeiro, RJ, 2013. Disponível em:

<[http://www.itdp.org/documents/BRT\\_standard\\_Portuguese\\_web.pdf](http://www.itdp.org/documents/BRT_standard_Portuguese_web.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2013.

MACHADO, G. A. **Implantação do sistema de bilhetagem eletrônica no transporte coletivo da cidade de Porto Alegre**. 2010. 53 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Administração) – Curso de Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MOURA, H. G. dos. O desafio da mobilidade urbana – a experiência de Belo Horizonte no desenvolvimento dos projetos de BRT. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPORTE E TRÂNSITO, 18.; INTRANS EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE E TRÂNSITO, 7., 2011, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Associação Nacional de Transportes Públicos, 2011. p. 960-968. Disponível em: <[http://www.antp.org.br/\\_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/21/7E40948D-1302-48C0-8E49-03634F74FC65.pdf](http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/21/7E40948D-1302-48C0-8E49-03634F74FC65.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2013.

ORRICO FILHO, R. D.; SANTOS, E. M. dos; LIMA, J. S. dos S. Impacto de corredores de ônibus sobre o comércio ao longo da via: o caso da Avenida Bernardo Vieira, em Natal (RN). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPORTE E TRÂNSITO, 17. 2009, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Associação Nacional de Transportes Públicos, 2009. Disponível em: <[http://www.antp.org.br/\\_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/21/0FBA037E-6B39-48F8-BB9F-38FF1727182A.pdf](http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/21/0FBA037E-6B39-48F8-BB9F-38FF1727182A.pdf)>. Acesso em: 11 jun. 2013. Não paginado.

PORTO ALEGRE. Empresa Pública de Transporte e Circulação. **Transporte em números – indicadores anuais do transporte público: modal ônibus**. Porto Alegre, 2012a. Disponível em: <[http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/eptc/usu\\_doc/revista\\_onibus.pdf](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/eptc/usu_doc/revista_onibus.pdf)>. Acesso em: 31 ago. 2013.

\_\_\_\_\_. Empresa Pública de Transporte e Circulação. **Mapa de transporte: ônibus**. Porto Alegre, 2012b.

\_\_\_\_\_. Empresa Pública de Transporte e Circulação. **Itinerários e horários de ônibus**. 2013a. Disponível em: <[http://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/default.php?p\\_secao=158](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/default.php?p_secao=158)>. Acesso em: 22 set. 2013.

\_\_\_\_\_. Empresa Pública de Transporte e Circulação. **Central de controle e monitoramento da mobilidade**. 2013b. Disponível em: <[http://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/default.php?p\\_secao=224](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/default.php?p_secao=224)>. Acesso em: 24 set. 2013.

\_\_\_\_\_. Empresa Pública de Transporte e Circulação. **Projetos de Mobilidade**. 2013c. Disponível em: <[http://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/default.php?p\\_secao=230](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/default.php?p_secao=230)>. Acesso em: 10 out. 2013.

RODRIGUES, E. Usuários conhecem modelo de ônibus BRT que irá operar em Porto Alegre: veículo da Mercedes-Benz tem 23 metros de comprimento e comporta 166 passageiros. **Zero Hora online**. Porto Alegre, 23 out. 2013. Disponível em: <<http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/noticia/2013/10/usuarios-conhecem-modelo-de-onibus-brt-que-ira-operar-em-porto-alegre-4310721.html>>. Acesso em: 25 out. 2013.

## **APÊNDICE A – Fichas de campo: veículos com piso baixo**

Figura A.1 – Protásio Alves/Oswaldo Aranha: veículos com piso baixo

TRECHO:	Protásio/Oswaldo	
HORÁRIO:	17:30 - 18:30 hs	
ESTAÇÃO:	Três Figueiras	
	Número total de veículos	Número de veículos com piso baixo

(fonte: elaborada pela autora)

Figura A.2 – Bento Gonçalves: veículos com piso baixo

TRECHO:	Bento Gonçalves	
HORÁRIO:	18:00 - 19:00hs	
ESTAÇÃO:	Carrefova	
	Número total de veículos	Número de veículos com piso baixo

(fonte: elaborada pela autora)

## **APÊNDICE B – Fichas de campo: velocidade comercial média**

Figura B.1 – Protásio Alves/Oswaldo Aranha: velocidade comercial média

TRECHO:	Protásio / Oswaldo		
DISTÂNCIA PERCORRIDA:	7,5 Km		
Horário			
Embarque	Desembarque	Sentido percorrido	Tempo de viagem (min)
08:14	08:52	B → C	38
09:05	09:28	C → B	23
18:02	18:48	B → C	46
18:53	19:40	C → B	47

(fonte: elaborada pela autora)

Figura B.2 – Bento Gonçalves: velocidade comercial média

TRECHO:	Bento Gonçalves		
DISTÂNCIA PERCORRIDA:	6,5 Km		
Horário			
Embarque	Desembarque	Sentido percorrido	Tempo de viagem (min)
08:10	08:42	B → C	32
08:53	09:20	C → B	27
17:43	18:19	B → C	36
18:24	19:09	C → B	45

(fonte: elaborada pela autora)



**ANEXO A – *Check-list***  
**(INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE &**  
**DESENVOLVIMENTO, 2013)**

## Pontuação do Padrão de Qualidade de BRT 2013

Avaliador: \_\_\_\_\_

Descrição do corredor (comprimento, capacidade diária, local): \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Cidade, País: \_\_\_\_\_

### CATEGORIA

PONTUAÇÃO/PONTUAÇÃO MAX

#### ELEMENTOS BÁSICOS DO BRT

Alinhamento das vias de ônibus	___/7
Infraestrutura segregada com prioridade de passagem	___/7
Cobrança da tarifa fora do ônibus	___/7
Tratamento das interseções	___/6
Embarque por plataforma em nível	___/6

#### PLANEJAMENTO DOS SERVIÇOS

Múltiplas linhas	___/4
Frequência no pico	___/3
Frequência fora do pico	___/2
Serviços expressos, limitados e locais	___/3
Centro de controle	___/3
Localizado entre os dez maiores corredores	___/2
Horas de operação	___/2
Perfil da demanda	___/3
Rede de múltiplos corredores	___/2

#### INFRAESTRUTURA

Pistas de ultrapassagem nas estações	___/4
Minimização das emissões de ônibus	___/3
Estações afastadas das interseções	___/3
Estações centrais	___/2
Qualidade do pavimento	___/2

#### PROJETO DA ESTAÇÃO E INTERFACE ESTAÇÃO-ÔNIBUS

Distância entre estações	___/2
Estações seguras e confortáveis	___/3
Número de portas nos ônibus	___/3
Baias de acostamento e sub-pontos de parada	___/1
Portas deslizantes nas estações de BRT	___/1

#### QUALIDADE DO SERVIÇO E INFORMAÇÕES AOS PASSAGEIROS

Consolidação da marca	___/3
Informações aos passageiros	___/2

#### INTEGRAÇÃO E ACESSO

Acesso universal	___/3
Integração com outros meios de transporte público	___/3
Acesso de pedestres	___/3
Estacionamento seguro de bicicletas	___/2
Ciclovias	___/2
Integração com sistemas públicos de bicicletas	___/1

**TOTAL** \_\_\_\_\_/100

**BRT BÁSICO (MÍNIMO: 18)** \_\_\_\_\_/33

#### PONTOS NEGATIVOS

Baixas velocidades comerciais	___/-10
Menos de 1.000 passageiros por hora e por sentido no pico (pphps)	___/-5
Falta de fiscalização da prioridade de passagem	___/-5
Vão muito pronunciado entre o piso do ônibus e a plataforma da estação	___/-5
Superlotação	___/-3
Manutenção precária das vias, ônibus, estações e sistemas de tecnologia	___/-8

**ANEXO B – Protásio Alves/Oswaldo Aranha: estimativa visual de  
carregamento do veículo  
(COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO, [197-?])**

OCUPAÇÃO DE ÔNIBUS (Estimativa visual)															
VIA <u>Protásio Osvaldo</u>															
SENTIDO <u>C → B</u>							POSTO (nº) <u>Três Figueiras</u>								
HORA	LINHA	CLASSE DE OCUPAÇÃO					HORA	LINHA	CLASSE DE OCUPAÇÃO						
18:01	T6	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	X	18:13	R41	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	+ de 100
18:02	T8	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	X	18:19	433	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	+ de 100
18:04	492	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	X	18:22	441	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	+ de 100
18:04	433	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	X	18:22	490	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	+ de 100
18:04	441	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	X	18:24	493	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	+ de 100
18:04	490	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	X	18:26	T8	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	+ de 100
18:11	T6	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	X	18:26	433	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	+ de 100
18:12	493	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	X	18:29	R41	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	+ de 100
18:12	495	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	X	18:30	494	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	+ de 100
18:12	433	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	X	18:33	495	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	+ de 100
18:13	T6	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	X	18:33	441	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	+ de 100
18:13	492	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	X	18:36	494	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	+ de 100
DATA _____							PESO _____								
TEMPO _____							SUP _____								



**ANEXO C – Bento Gonçalves: estimativa visual de  
carregamento do veículo  
(COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO, [197-?])**

OCUPAÇÃO DE ÔNIBUS (Estimativa visual)															
VIA <u>Bento Gonçalves</u>															
SENTIDO <u>C → B</u>							POSTO (nº) <u>Padre Rambo</u>								
HORA	LINHA	CLASSE DE OCUPAÇÃO						HORA	LINHA	CLASSE DE OCUPAÇÃO					
17:33	344	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>	17:52	398	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>
17:35	345	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>	17:54	R32	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>
17:36	346	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>	17:56	349	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>
17:39	349	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>	17:56	394	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>
17:40	344	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>	18:03	397	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>
17:40	375	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>	18:07	R31	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>
17:43	345	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>	18:07	345	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>
17:43	344	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>	18:08	346	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>
17:45	349	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>	18:10	397	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>
17:51	394	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>	18:10	398	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>
17:51	375	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>	18:14	375	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>
17:52	397	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>	18:14	R31	1 o 20	21 o 40	41 o 60	61 o 80	81 o 100	<del>X</del>
DATA _____							PESO _____								
TEMPO _____							SUP. _____								