



SISTEMA VETOR DE BRT

UBERABA - MG

Relatório de Recomendações
segundo o Padrão de Qualidade BRT

Outubro de 2016



Agradecimentos

O ITDP Brasil acredita no potencial de corredores de BRT como indutores de desenvolvimento urbano sustentável e equitativo. O presente relatório está alinhado a esse entendimento e visa o aprimoramento do sistema de BRT implementado e sob implementação em Uberaba, Minas Gerais.

Esse trabalho, incluindo as visitas de campo, foi realizado com recursos próprios do ITDP Brasil. No entanto, para ser viabilizado contou com a colaboração da equipe da Superintendência de Transporte Coletivo de Uberaba, e por isso gostaríamos de agradecer especialmente a Claudinei Nunes.

ITDP Brasil

Direção Executiva:

Clarisse Cunha Linke

Equipe de Programas:

Ana Nassar

Bernardo Serra

Beatriz Rodrigues

Danielle Hoppe

Diego Silva

Gabriel T. de Oliveira

Iuri Moura

João Rocha

Letícia Bortolon

Thiago Benicchio

Equipe de Comunicação:

Fábio Nazareth

Pedro Bürger

Thais Lima

Equipe Administrativa e Financeira:

Célia Regina Alves de Souza

Roselene Paulino Vieira

Ficha Técnica

**Publicação “Relatório de Recomendações segundo o Padrão de Qualidade BRT:
Sistema Vetor de BRT Uberaba-MG”**

Outubro 2016, versão 1.2

Coordenação Técnica:

Gabriel T. de Oliveira

Iuri Moura

Equipe Técnica:

Ana Nassar

Beatriz Rodrigues

Bernardo Serra

Daniele Santos

Danielle Hoppe

Fábio Nazareth

Thiago Benicchio

Ulises Navarro

Imagens:

Acervo ITDP Brasil – Gabriel T. de Oliveira

São exceções as imagens:

Pág. 15, Img. 2 – transportphoto.net

Pág. 21, Img. 2 – [Google MyMaps](http://Google.com/MyMaps)

Pág. 28, Img. 5 – t-kartorblog.com/2014/03/28/

Pág. 28, Img. 6 – bhtrans.pbh.gov.br

Pág. 30, Img. 6 – ascobike.org.br

Pág. 35, Img. 4 – uberaba.mg.gov.br/transportecoletivo

Diagramação e Arte Final:

Caio Carneiro

Pedro Bürger

Sumário

1. Introdução	5
2. Contexto.....	7
2.1. Mobilidade Urbana na Cidade de Uberaba	7
2.2. O Sistema VETOR de BRT	9
2.3. Inserção Urbana do Sistema VETOR de BRT.....	12
3. Avaliação do BRT VETOR Leste-Oeste pelo Padrão de Qualidade BRT	17
4. Recomendações do Padrão de Qualidade BRT	19
4.1. BRT Básico.....	19
4.2. Planejamento dos Serviços	21
4.3. Infraestrutura	24
4.4. Estações.....	26
4.5. Comunicação.....	28
4.6. Acesso e Integração	30
4.7. Deduções de Operação.....	34
5. Conclusão da Avaliação	38

1. Introdução

Há alguns anos não havia um entendimento único sobre o conceito de BRT (da sigla em inglês para *Bus Rapid Transit*). A falta de um alinhamento entre planejadores e engenheiros fez com que, para cada novo corredor de BRT de alta qualidade criado, dezenas de outros corredores de ônibus fossem abertos e nomeados incorretamente como BRT.

Para garantir que esses sistemas sejam capazes de oferecer uma experiência mais uniforme aos seus usuários, além de benefícios econômicos e ambientais, o Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP, na sigla em inglês para *Institute for Transportation & Development Policy*), em um esforço global com líderes da área de transportes, criou o Padrão de Qualidade BRT.

Para que um corredor de transporte seja qualificado como BRT, o Padrão de Qualidade define critérios precisos que devem ser respeitados. O Padrão permite a avaliação de sistemas de BRT com base nas melhores práticas internacionais, que são apresentadas sob a forma de categorias e métricas relacionadas tanto ao projeto quanto à operação do corredor de transporte.

O Padrão permite assim a construção de um ranking, no qual os corredores de BRT são classificados segundo uma pontuação de 0 a 100. Os corredores de BRT de mais alta pontuação são classificados no ranking como Ouro, Prata, Bronze e Básico.

Planejado com o auxílio do escritório Jaime Lerner Arquitetos Associados, o sistema de BRT da cidade de Uberaba recebeu o nome de VETOR, acrônimo para Via Especial de Transporte para Ônibus Rápido. O corredor VETOR Leste-Oeste foi o primeiro a ser inaugurado no sistema, em janeiro de 2015, e atravessa a cidade por uma de suas vias mais antigas e principais, a avenida Leopoldino de Oliveira. O corredor sofreu oposição de lojistas e motoristas por retirar estacionamento no Centro, mas graças a seu sucesso perante o público e à ação do poder público local, foi mantido. Cercado de atividades comerciais e edifícios, transporta atualmente 40 mil passageiros por dia. Outros dois corredores estão em fase de construção na cidade: os corredores Sudoeste e Sudeste.

Após pouco mais de um ano de operação, o ITDP Brasil avaliou o corredor de BRT VETOR Leste-Oeste, com base em visitas de campo realizadas em abril de 2016 e utilizando as categorias e métricas presentes no Padrão de Qualidade BRT. O corredor de BRT VETOR Leste-Oeste obteve a classificação de BRT Prata.

Dentro do contexto de atuação do ITDP Brasil, este relatório objetiva:

1. Documentar as melhores práticas do corredor de BRT VETOR Leste-Oeste, para que possam vir a ser replicadas em outros corredores de BRT brasileiros;
2. Trazer recomendações em relação às oportunidades de melhoria identificadas na avaliação, para que possam ser incorporadas na integralidade do sistema, em especial nos outros corredores ainda em fase de construção em Uberaba;
3. Disseminar o potencial do eixo de transporte como indutor de um desenvolvimento urbano mais sustentável na cidade.

2. Contexto

2.1. Mobilidade Urbana na Cidade de Uberaba

A cidade de Uberaba, localizada na região do Triângulo Mineiro no estado de Minas Gerais, foi instituída em 1856, como consequência do processo de Bandeiras e da intensificação da ocupação populacional do interior do Brasil. Desde então, sua dinâmica territorial engloba um centro comercial dinâmico, a presença de atividade agropecuária e distritos industriais. Na tabela abaixo encontram-se relacionadas diversas variáveis socioeconômicas do município.

Tabela 1. Variáveis demográficas e socioeconômicas do município de Uberaba

Fonte: Elaboração ITDP Brasil

Variável	Uberaba
População (estimativa 2015) ¹	322 mil habitantes
Taxa de crescimento populacional (taxa média anual entre 2000-2010, período em que taxa média anual para o Brasil foi 1,17% aa) ²	1,62% aa
Densidade Demográfica Urbana (hab/km ² em 2010) ³	1.785 hab/km ²
Índice de Desenvolvimento Humano (classificação e comparação da evolução da desigualdade entre 2000-2010) ²	Médio (0,692) → Alto (0,772) Desigualdade diminuiu
Renda Média Mensal <i>per capita</i> (valor em 2010) ²	R\$ 978,50
Índice Gini de desigualdade de renda ²	0,50
Fontes:	
¹ IBGE. 2016. <i>IBGE Cidades</i> . Disponível em: <www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: maio de 2016	
² PNUD, IPEA, Fundação João Pinheiro. 2014. <i>Atlas do Desenvolvimento Humano nas Regiões Metropolitanas Brasileiras</i> . Disponível em: <www.atlasbrasil.org.br>. Acesso em: maio de 2016	
³ ITDP Brasil, a partir de dados de IBGE para Setores Censitários Urbanos	

Uberaba experimentou na última década um aumento de mais de 60% na sua taxa de motorização, que passou de 223 automóveis a cada mil habitantes em 2005 para 359 em 2015. Este aumento, apesar de inferior ao aumento registrado na média nacional, é superior àquele experimentado em cidades de maior porte, tais como o Rio de Janeiro. O aumento expressivo da posse de automóveis geralmente está relacionado com a expansão de seu uso e de impactos diretos na qualidade de vida da população tais como: aumento de congestionamentos, da poluição sonora e atmosférica, das colisões e atropelamentos, maior incidência de sedentarismo, estresse e doenças relacionadas.

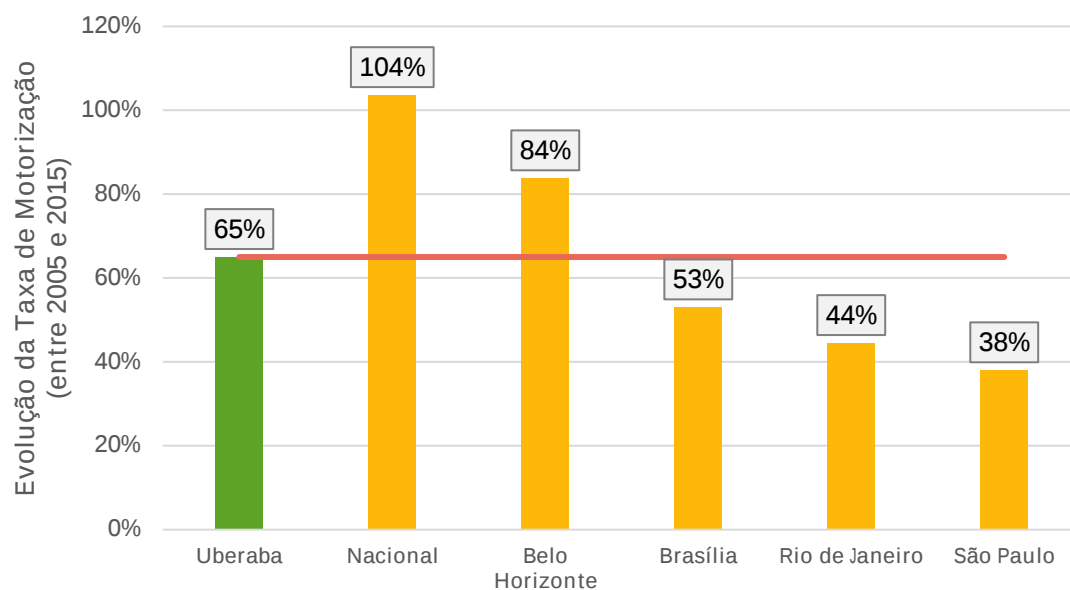


Figura 1. Evolução da Taxa de Motorização entre 2005 e 2015

Fonte: Elaboração ITDP Brasil. Dados: DENATRAN e IBGE

Enfrentar este cenário não é uma tarefa simples e exige um conjunto de medidas específicas, em uma abordagem multidisciplinar. Dentre elas, destacam-se a necessidade de expandir e qualificar o sistema de transporte público e a infraestrutura para transportes ativos, implementar estratégias para desestimular o uso do carro, além de repensar o modelo de desenvolvimento urbano e a distribuição das atividades no território.

2.2. O Sistema VETOR de BRT

No contexto de Uberaba, o planejamento da implementação de um sistema de BRT ao longo da área central da cidade foi realizado em parceria com a Prefeitura da cidade e o escritório Jaime Lerner Arquitetos Associados. A concepção do sistema teve os seguintes objetivos:

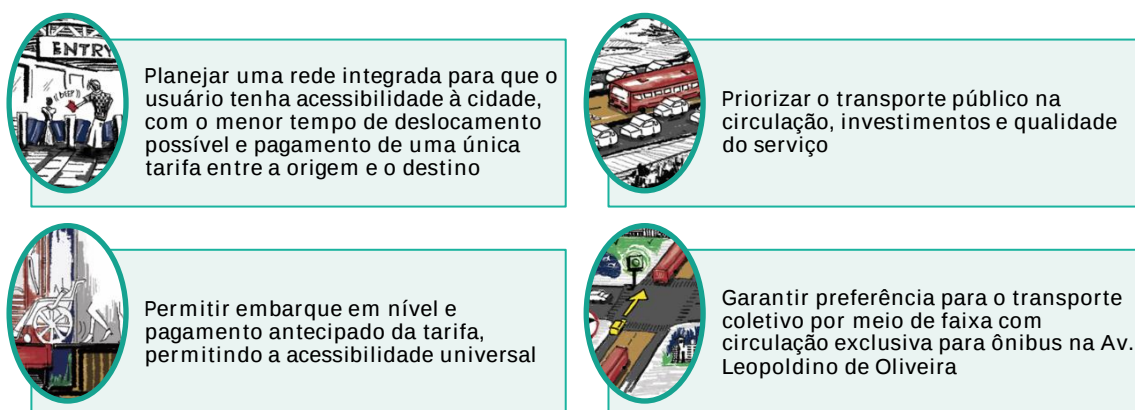


Figura 2. Objetivos do Sistema VETOR de BRT

Fonte: Elaboração ITDP Brasil a partir de Jaime Lerner, 2010

O sistema VETOR de BRT de Uberaba, uma vez finalizado, contará com uma diversidade de corredores:

Tabela 2. Corredores do Sistema VETOR de BRT de Uberaba

Fonte: Elaboração ITDP Brasil. Dados: Superintendência de Transporte Coletivo-Uberaba e BRTdata.org

BRT VETOR Leste-Oeste	
Status	Operacional desde janeiro de 2015
Descrição	Corredor que atravessa a cidade de Uberaba pela Av. Leopoldino de Oliveira, passando pelo seu centro comercial e de serviços (região da Arthur Machado e Mercado Municipal).
Extensão	5,1 km
Estações e Terminais	10 estações 2 terminais (Oeste e Leste)
Passageiros Transportados	40 mil passageiros/dia (demanda dia útil – dados Superintendência de Transporte Coletivo - Uberaba, 2016)
BRT VETOR Sudoeste	
Status	Em construção, inauguração prevista em 2016
Descrição	Corredor que conectará o corredor Leste-Oeste e a área central da cidade com sua região Sudoeste. Conterá com infraestrutura e prioridade similares ao VETOR Leste-Oeste.
Extensão	6,4 km
Estações e Terminais	11 estações 1 terminal (Sudoeste)
BRT VETOR Sudeste	
Status	Em construção, inauguração prevista em 2016
Descrição	Corredor que conectará o corredor Leste-Oeste e a área central da cidade com sua região Sudeste. Conterá com infraestrutura e prioridade similares ao VETOR Leste-Oeste.
Extensão	3,9 km
Estações e Terminais	9 estações 1 terminal (Sudeste)

Este relatório de recomendações tem como foco o corredor de BRT VETOR Leste-Oeste e as áreas atendidas por ele. Vale ressaltar que após inauguração do corredor VETOR Leste-Oeste, em janeiro de 2015, [lojistas](#) e motoristas se opuseram à priorização do espaço viário para o transporte coletivo e à redução do estacionamento na via. A Prefeitura de Uberaba chegou a [anunciar](#) que iria ceder e retirar tachões de segregação, apesar da [aprovação do serviço](#) pelos usuários. Os Ministérios Públicos Estadual e Federal se posicionaram [contra](#) e acenaram com a possibilidade de ação por improbidade administrativa caso a Prefeitura acabasse com a faixa segregada. Desde então a prioridade foi mantida e segundo a Superintendência de Transporte Coletivo de Uberaba a estrutura está instalada de forma definitiva na cidade.

O projeto do BRT VETOR Leste-Oeste representou melhorias para os quatro componentes básicos de um sistema de transporte:



Figura 3. Melhorias gerais alcançadas com o VETOR Leste-Oeste de BRT

Fonte: Elaboração ITDP Brasil

Vias: A via Leopoldino de Oliveira, teve uma faixa em cada sentido segregada e sua circulação tornada exclusiva para a operação das linhas VETOR de BRT. O estacionamento na via foi suprimido, incentivando o acesso à região central da cidade por meio de transporte coletivo. Segundo a Superintendência de Transporte Coletivo, a organização da circulação na via foi capaz de aumentar a velocidade de circulação dos ônibus (de 12 para 18 km/h) e do tráfego convencional (de 15 para 22 km/h). De acordo com dados da Guarda Municipal o Setor de Educação de Trânsito da Secretaria de Trânsito e Transporte e da Polícia Militar, a quantidade de ocorrências ou incidentes viários com pedestres e entre veículos foi reduzida em torno de 28%;

Veículos: A maior parte da frota foi padronizada em veículos *padron*¹ de câmbio automático e com sistema de sinalização sonora, trazendo maior conforto e uma imagem única para o sistema;

Estações: Os pontos de embarque e desembarque convencionais foram requalificados em estações fechadas e climatizadas, localizadas à esquerda do sentido de circulação, com entrada tarifada, embarque em nível e informações sobre as linhas. Estas melhorias de infraestrutura, além de trazerem conforto ambiental e segurança para os passageiros, permitem agilizar o processo de embarque e desembarque, um dos grandes gargalos da operação do transporte coletivo. Com as melhorias implementadas, o tempo de embarque para um passageiro tem o potencial de cair em torno de 90% (de 3,0 para 0,3 segundo por pessoa, segundo estudo de Wright e Hook, 2007²);

Sistemas: Os sistemas de bilhetagem e de localização veicular por GPS e o Centro de Controle Operacional implementados permitem acompanhar a utilização do sistema em tempo real e melhor planejar os serviços.

Um ano após a inauguração, em janeiro de 2016, foi feita uma [avaliação](#) da qualidade do sistema junto a quase 2.000 usuários. O sistema foi caracterizado majoritariamente pela agilidade do serviço, segurança e conforto, apesar de terem sido citados desafios como dificuldades no trânsito de pedestres ao longo da avenida e tempo de espera de coletivos nos terminais.

Segundo estimativa da Superintendência de Transporte Coletivo de Uberaba, uma vez completo, o sistema VETOR transportará cerca de 70 mil passageiros por dia. Considerando a extensão e demanda diária projetada em um horizonte de 20 anos, calcula-se que o sistema VETOR de BRT consiga reduzir as emissões em 15,9 mil toneladas de CO₂/ano, 1,2 toneladas de MP/ano e 54,0 toneladas de NO_x/ano³.

¹ O modelo de ônibus *padron* foi concebido originalmente pelo extinto GEIPOT (Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes) com o intuito de normatizar a construção de carrocerias de ônibus brasileiras e oferecer mais conforto a seus passageiros e condutores. Os veículos devem possuir, entre outros itens, transmissão automática, direção hidráulica, motor (traseiro ou central) e dimensões adequadas para garantir um padrão de circulação e acesso aos passageiros (comprimento, largura, altura interna, altura do primeiro degrau e largura mínima das portas). Disponível em: <www.mobceara.com>. Acesso em: julho 2016.

² Wright e Hook, 2007. *Bus Rapid Transit Planning Guide*, p. 266.

³ Estimativa realizada com base no método *Shortcut* do modelo TEEMP. Disponível em: <itdpbrasil.org.br/teemp>. Acesso em: julho de 2016.

2.3. Inserção Urbana do Sistema VETOR de BRT

O acesso a um sistema de transporte público eficiente pode transformar vidas. Um sistema de média e alta capacidade oferece uma maneira fácil de se deslocar na cidade, seja para o trabalho ou lazer. Para a população de baixa renda, o acesso ao transporte pode significar novas oportunidades de emprego e menos tempo gasto no deslocamento de casa para o trabalho.

Buscando avaliar a proximidade de acesso das pessoas à rede de transporte público de média e alta capacidade, o ITDP passou a monitorar o indicador PNT (da sigla em inglês *People Near Transit*). O indicador é calculado como a proporção da população total do município que reside em um raio de até 1km no entorno das estações destes sistemas de transporte público. O ITDP considera razoável a distância de 1 km, percorrida entre 10 a 15 minutos de caminhada, para que os usuários tenham acesso ao sistema de transporte.

O indicador permite tanto a comparação entre diferentes cidades quanto o monitoramento do impacto da implementação de novos sistemas de transporte. Por fim, é possível ainda analisar sua distribuição entre diferentes recortes de renda, para averiguar a equidade de acesso à rede. Para mais informações sobre o indicador, acessar: www.itdpbrasil.org.br/pnt.

O sistema VETOR, uma vez completo, conectará diferentes áreas consolidadas da cidade de Uberaba. Buscando entender a relação das áreas atendidas com a localização da população, foi analisado o impacto da implementação do sistema VETOR no indicador PNT. Complementarmente, buscando analisar a equidade do acesso entre diferentes faixas de renda, o indicador foi destrinchado para quatro recortes de renda.

No mapa a seguir estão representados os corredores, as estações e terminais do sistema VETOR e área de cobertura a partir destas em relação à caminhada. O mapa é subdividido em dois: (i) mapa de densidade populacional dos setores censitários urbanos; e (ii) mapa da distribuição de domicílios entre diferentes níveis de renda.

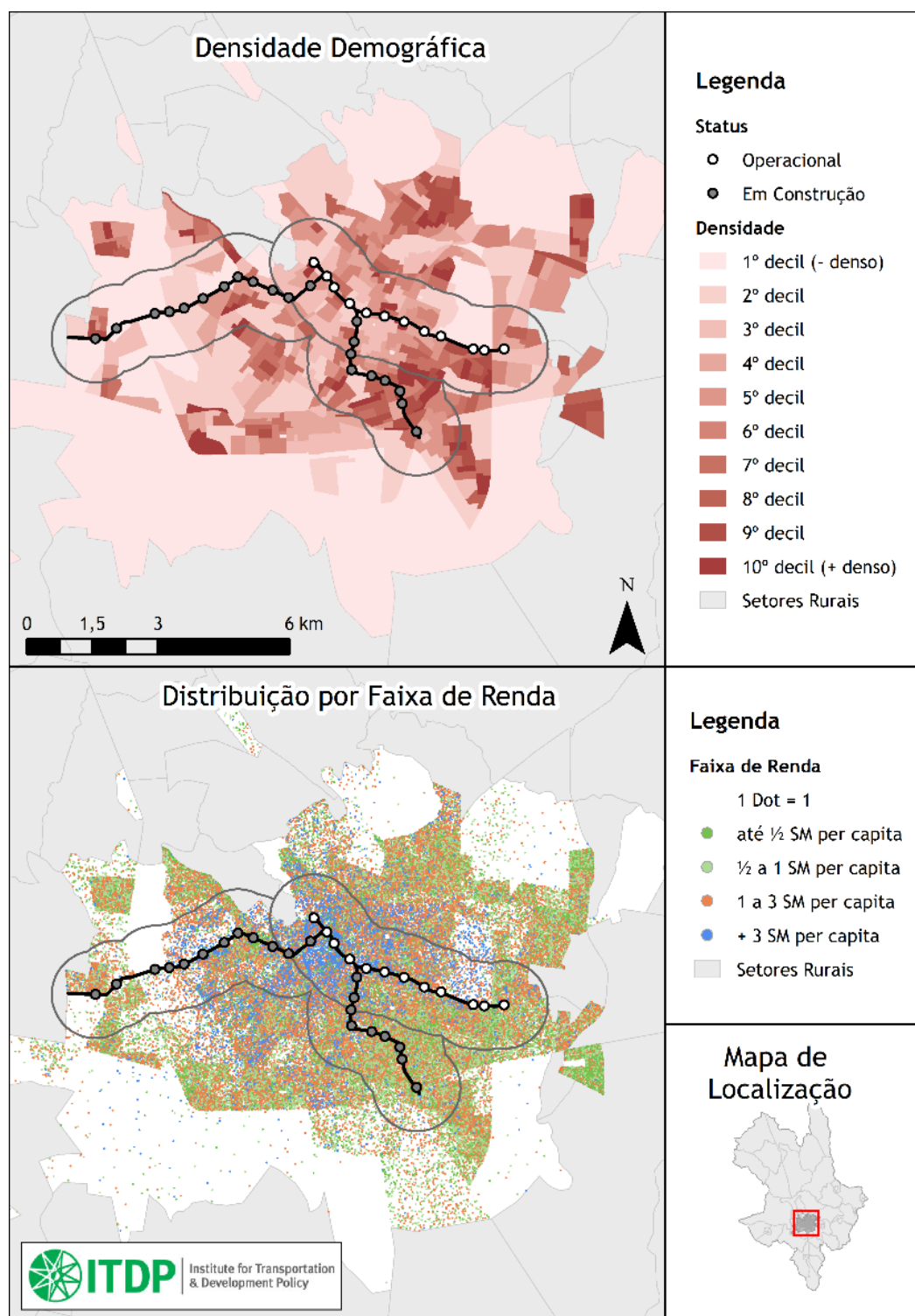


Figura 4. Mapa da inserção urbana do sistema VETOR de BRT

Fonte: Elaboração ITDP Brasil. Dados: IBGE e Superintendência de Transporte Coletivo-Uberaba

Considerando uma área de abrangência em um raio de 1 km a partir das estações e terminais, o corredor Leste-Oeste cobre 21% da população total do município. Esse percentual é superior à cobertura do sistema de média e alta capacidade de Brasília e está próximo ao nível de cobertura observado em cidades como Belo Horizonte e São Paulo. Com o sistema VETOR completo, o percentual aumenta para 44%, semelhante ao atual patamar da cidade do Rio de Janeiro. Tais fatos evidenciam que o sistema foi construído não só considerando as principais vias da cidade, mas que seu traçado passa por áreas densas e consolidadas da mesma, permitindo contemplar uma parcela significativa da população do município⁴.

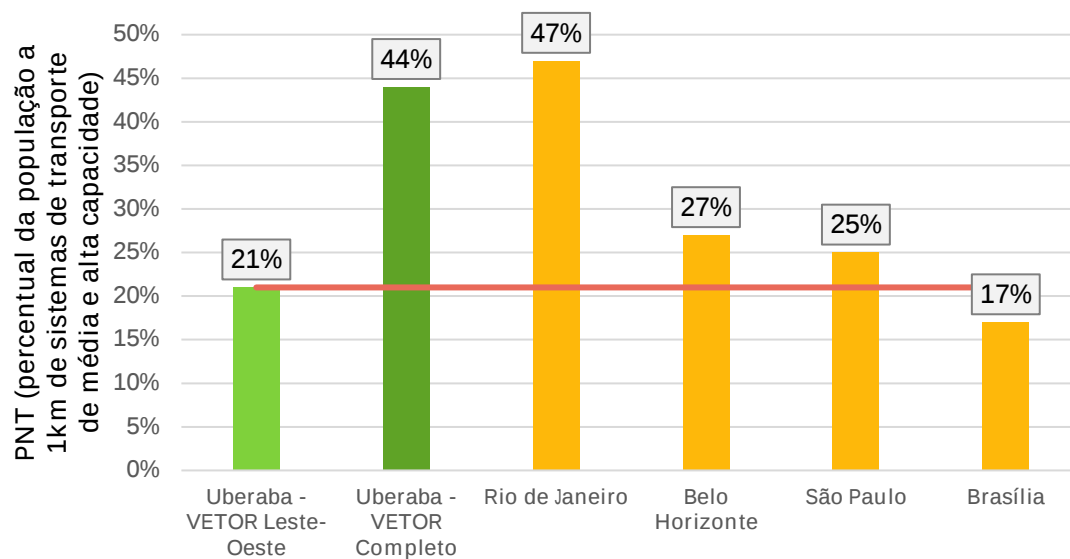


Figura 5. Comparação do PNT de Uberaba com grandes cidades brasileiras

Fonte: Elaboração ITDP Brasil

⁴ O PNT auxilia a mensurar a população coberta pela rede de transporte, oferecendo uma indicação quanto à parcela dos habitantes da cidade que pode acessar esta rede na origem de suas viagens. Para complementar o indicador, seria importante analisar a proximidade das oportunidades, e por consequência, dos destinos das viagens em relação às estações da rede. De modo geral, o maior motivo de viagem costuma ser para acessar empregos. Neste sentido, os dados de localização de postos de trabalho coletados na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho poderiam auxiliar a mensurar a cobertura de destinos pela rede de transportes. Porém, não foi possível incorporar este tipo de análise neste estudo.

Sob a perspectiva da distribuição da população entre os diferentes níveis de renda, os dados sobre PNT indicam que os domicílios das faixas mais ricas estão super-representados no entorno das estações e terminais do BRT VETOR Leste-Oeste, enquanto os domicílios mais pobres estão mais distantes. Isto é, as pessoas de camadas mais abastadas desfrutam de maior proximidade ao transporte de média e alta capacidade que as pessoas de camadas mais carentes.

Os outros dois corredores em construção reproduzem esta lógica e não diminuem a disparidade de acesso entre as faixas de renda. De fato, a diferença entre a cobertura da população da faixa de renda mais baixa (0 a meio SM) e a população da faixa mais rica (mais de 3 SM) passa de 25 pontos percentuais para 27 pontos percentuais. Idealmente, os corredores de transporte projetados devem ser concebidos como oportunidades de reordenamento territorial e de criação de uma cidade mais justa, com equilíbrio de acesso às oportunidades urbanas entre pessoas de diferentes perfis socioeconômicos.

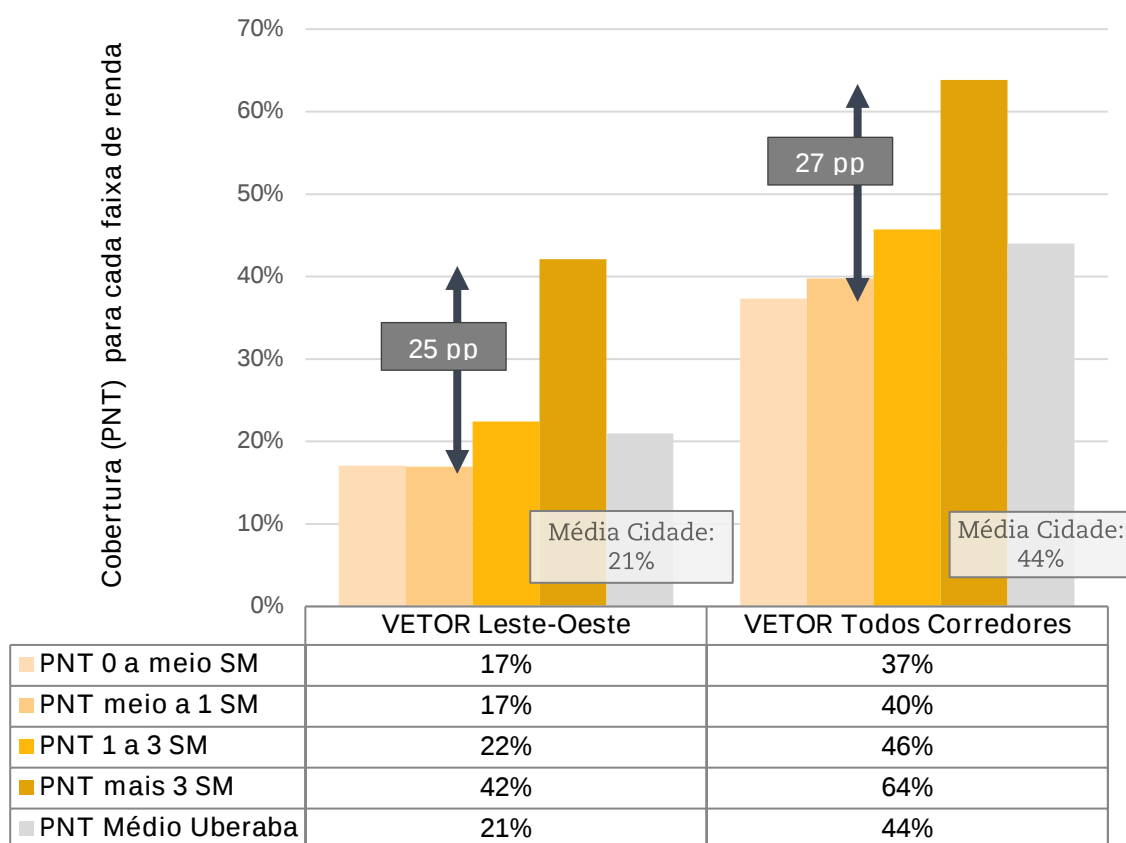


Figura 6. Distribuição do PNT entre diferentes faixas de renda

Fonte: Elaboração ITDP Brasil

Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS)



Os corredores de transportes são um dos principais ativos das cidades e o seu entorno tem grande potencial de adensamento populacional e produtivo. No entanto, algumas regiões adjacentes ao corredor VETOR Leste-Oeste e próximas à área central da cidade aparentam possuir alguns lotes e terrenos não edificadas ou subutilizados.

Com um ordenamento do crescimento das áreas no entorno do corredor de forma compacta, com uso misto (residencial, comercial, institucional), mistura de rendas, priorização dos transportes ativos e desestímulo ao uso do automóvel particular, pode-se garantir ao sistema de BRT deslocamentos no anti-fluxo e melhor distribuídos ao longo do dia. Este modelo de desenvolvimento urbano é conhecido mundialmente como *Transit Oriented Development*, ou em português Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS).

Além disso, o adensamento no entorno do corredor pode aumentar a quantidade de passageiros atendidos pelo sistema. É importante sobretudo a alocação de empreendimentos de Habitação de Interesse Social no entorno das estações, o que contribuiria a diversificar o perfil dos residentes e diminuir a atual disparidade para acesso entre faixas de renda, conforme demonstrado pelo indicador PNT, apresentado anteriormente.

Esta visão de planejamento urbano, orientada a partir do corredor e estações de transporte público, é fundamental para tornar a cidade como um todo mais bem equilibrada territorialmente e acessível em termos de oportunidades para sua população.



Adensamento populacional deve ser combinado à criação de oportunidades de emprego e de serviços públicos ao redor das estações.



Exemplo do corredor de Guangzhou, em que uma combinação de atividades ao longo do corredor gera demanda em diferentes sentidos e horários, inclusive no período noturno (Guangzhou, China).

3. Avaliação do BRT VETOR Leste-Oeste pelo Padrão de Qualidade BRT

O Padrão de Qualidade BRT permite a avaliação de dois aspectos do corredor de BRT:

- **Avaliação do Projeto:** Avaliação do potencial de desempenho de um corredor baseada somente em elementos de infraestrutura e de planejamento dos serviços. Os elementos de projeto avaliados interferem diretamente na velocidade, na capacidade máxima, na confiabilidade e na qualidade de serviço do corredor;
- **Avaliação de Projeto e Operação:** Avaliação mais completa e realista da qualidade e do desempenho do corredor de BRT. Combina a avaliação de projeto com deduções (pontos negativos) ligadas à operação, que podem reduzir significativamente o desempenho e a qualidade de serviço no corredor. As avaliações ligadas à operação devem acontecer com um mínimo de 6 meses a partir da inauguração do corredor, para que o uso do sistema se estabilize e sejam avaliados padrões de demanda de médio e longo prazo.

O ITDP Brasil visitou o BRT VETOR Leste-Oeste no mês de abril de 2016, após mais de um ano de sua inauguração, o que permitiu realizar a avaliação completa do corredor. As visitas em campo foram realizadas durante dias úteis e nos horários de pico da manhã e da tarde. A equipe do ITDP Brasil também levantou outras informações necessárias à avaliação, obtidas junto à Superintendência de Transporte Coletivo de Uberaba, agente público responsável pelo monitoramento da operação do corredor. O corredor obteve classificação final de BRT Prata em sua avaliação.

Estão detalhados ao longo deste relatório aspectos positivos do corredor VETOR Leste-Oeste e suas características básicas de BRT, sua infraestrutura, o planejamento dos serviços e a interface viabilizada por suas estações. Do mesmo modo, estão detalhados aspectos negativos, destacando o acesso e integração do sistema com outros meios de transporte e problemas operacionais identificados.

Padrão de Qualidade BRT (versão 2016)		Uberaba - VETOR Leste-Oeste	
Categorias Avaliadas	Max. Pontos	Versão 2016	Comentários
BRT Básico (mínimo necessário 20 pts.)	38	38,0	Pontuação máxima na categoria.
Planejamento dos Serviços	19	15,0	Perdeu 4 de 19 pontos na categoria.
Infraestrutura	13	6,0	Perdeu 7 de 13 pontos na categoria!
Estações	10	8,4	Perdeu 1,6 de 10 pontos na categoria.
Comunicações	5	5,0	Pontuação máxima na categoria.
Acesso e Integração	15	10,0	Perdeu 5 de 15 pontos na categoria.
Avaliação Preliminar de Projeto	100	82,4	Classificação Potencial Prata
Deduções de Operação	-45	-10,0	Perdeu 10 de 45 pontos na categoria.
Avaliação Final de Projeto + Operação	100	72,4	Classificação Final Prata

Tabela 3. Resumo da avaliação do corredor de BRT VETOR Leste-Oeste pelo Padrão de Qualidade BRT

Fonte: Elaboração ITDP Brasil



4. Recomendações do Padrão de Qualidade BRT

Os pontos avaliados neste corredor e suas respectivas recomendações são apresentados conforme as categorias do Padrão de Qualidade BRT.

4.1. BRT Básico

Nesta categoria são avaliados os elementos que o Comitê Técnico considera essenciais para definir um corredor de BRT. De acordo com o Padrão de Qualidade BRT, os requisitos mínimos para um corredor ser considerado BRT são:

- Ter pelo menos 3km de extensão de faixas segregadas
- Obter 4 ou mais pontos no elemento “infraestrutura segregada com prioridade de passagem”
- Obter 4 ou mais pontos no elemento “alinhamento das vias de ônibus”
- Obter 20 ou mais pontos em todos os cinco elementos do BRT Básico conjuntamente



Figura 7. Elementos de um BRT Básico: Infraestrutura Segregada com Prioridade de Passagem / Alinhamento das Vias de Ônibus / Cobrança de Tarifa Fora do Ônibus / Tratamento das Interseções / Embarque por Plataforma em Nível

O corredor de BRT VETOR Leste-Oeste obteve a pontuação máxima na categoria por estar localizado em faixa segregada com tachões à esquerda da pista em toda sua extensão, por não serem permitidas conversões do tráfego comum à esquerda nas interseções pelas quais passa e por suas estações permitirem pré-pagamento e embarque em nível. Apesar do uso de tachões representar um nível de segregação física intermediário se comparado a uma canaleta de concreto, não foi notada invasão à faixa de circulação do BRT. É recomendável que as características de projeto desta categoria sejam replicadas nos demais corredores em construção.

É possível notar que os veículos têm parada constante em semáforos, o que diminui sua velocidade comercial. Neste sentido, poderia ser dada maior prioridade ao transporte coletivo nas interseções, com aumento do tempo de verde na via Leopoldino de Oliveira, em relação às vias transversais que a interceptam. Isto garantiria viagens mais rápidas para os passageiros e uma maior capacidade para o sistema.

Tabela 4. Avaliação na Categoria BRT Básico

Categorias e Itens Avaliados	Max. Pontos	Versão 2016	Comentários
BRT Básico (mínimo necessário 20 pts.)	38	38,0	Pontuação máxima na categoria.
Infraestrutura Segregada com Prioridade de Passagem	8	8,0	Pontuação máxima.
Alinhamento das Vias de Ônibus	8	8,0	Pontuação máxima.
Cobrança da Tarifa Fora do Ônibus	8	8,0	Pontuação máxima.
Tratamento das Interseções	7	7,0	Pontuação máxima.
Embarque em Nível	7	7,0	Pontuação máxima.



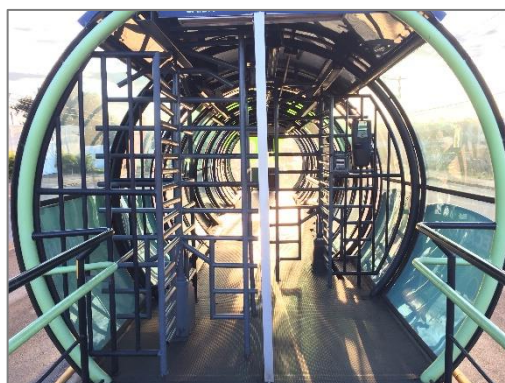
Faixa segregada por tachões, exclusiva para circulação de ônibus do Sistema VETOR.



Alinhamento à esquerda da via diminui quantidade de conflitos por conversões ou por estacionamento.



Bilheterias nos terminais permitem a compra e recarga de bilhete pré-embarque.



Nas estações, não há bilheteria. A compra do bilhete é feita em estabelecimentos comerciais próximos.



Plataforma em nível com ônibus permite o embarque de mais de um passageiro simultaneamente.



Nas interseções em que o corredor passa, é proibido conversões do tráfego comum à esquerda.

Figura 8. Imagens da Categoria BRT Básico

4.2. Planejamento dos Serviços

Nesta categoria se encontram as métricas que, dentro do contexto do corredor, aprimoram o atendimento de desejos de viagem dos passageiros, tais como: rede de múltiplas linhas e de corredores; presença de serviços expressos e paradores; existência de um centro de controle eficiente; horário de operação do corredor; e perfil viário no trecho de maior demanda.

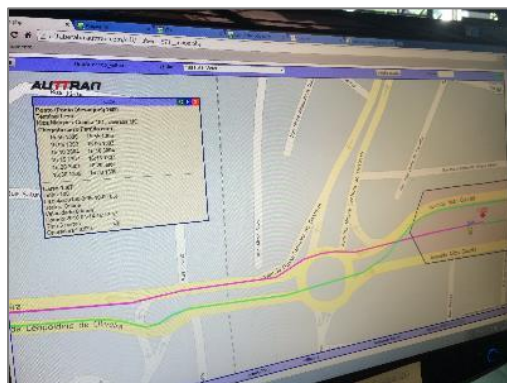
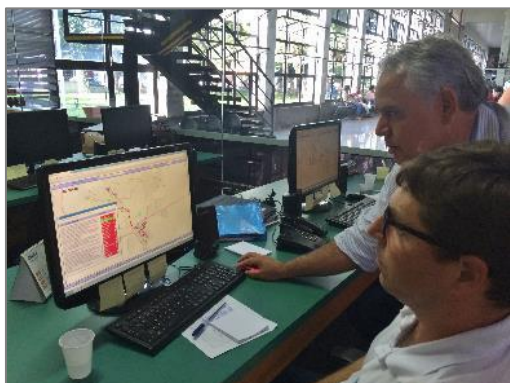
A Av. Leopoldino de Oliveira é uma das mais movimentadas da cidade. A designação de uma faixa para o transporte coletivo trouxe benefícios diretos para a redução do tempo de viagem e para o aumento da confiabilidade de seus passageiros e facilitou o acesso ao centro comercial da cidade. Desta forma o BRT Leste-Oeste pontua por estar entre os 10 maiores corredores da cidade e por apresentar nível de segregação elevado inclusive no seu trecho de maior demanda.

Por meio do Centro de Controle, os operadores realizam o despacho automático de ônibus e o controle dos veículos ao longo do trajeto, com base em dados do sistema de posicionamento AVL (*automated vehicle location*, baseado no uso de GPS nos veículos), garantindo a regularidade de intervalos. Os serviços operam todos os dias de 5h às 24h, o que garante também maior confiança dos usuários no sistema e que eles não optem por outro modo de transporte em seus trajetos.

A diversidade de serviços (local, expresso, direto) é uma das grandes vantagens de sistemas de BRT para atender diferentes tipos de demanda e aumentar a capacidade do corredor. O corredor VETOR Leste-Oeste apresenta, além do seu serviço local na Av. Leopoldino de Oliveira, três linhas de ônibus que servem duas estações ao longo do corredor e depois seguem para a parte norte da cidade (linhas 18E, 23E e 121I), aumentando as opções de deslocamentos dos passageiros. Seria interessante estudar a viabilidade de implementação desta solução em outras áreas da cidade. Desta forma, poderia se constituir uma rede completa com diversidade de conexões (ver box Múltiplas Linhas). Além disso, para os corredores em construção sugere-se que sejam estudadas alternativas de ultrapassagem nas estações de forma a permitir a operação de serviços expressos.

Tabela 5. Avaliação na Categoria Planejamento dos Serviços

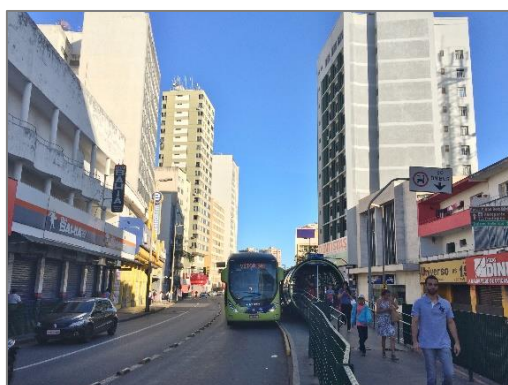
Categorias e Itens Avaliados	Max. Pontos	Versão 2016	Comentários
Planejamento dos Serviços	19	15,0	Perdeu 4 de 19 pontos na categoria.
Múltiplas Linhas	4	4,0	Pontuação máxima.
Linhas Expressas, Paradoras e Diretas	3	0,0	Perdeu 3 de 3 pontos!
Centro de Controle	3	3,0	Pontuação máxima.
Localização entre os 10 maiores corredores	2	2,0	Pontuação máxima.
Perfil da Demanda	3	3,0	Pontuação máxima.
Horário de Operação	2	2,0	Pontuação máxima.
Rede de Múltiplos Corredores	2	1,0	Perdeu 1 de 2 pontos.



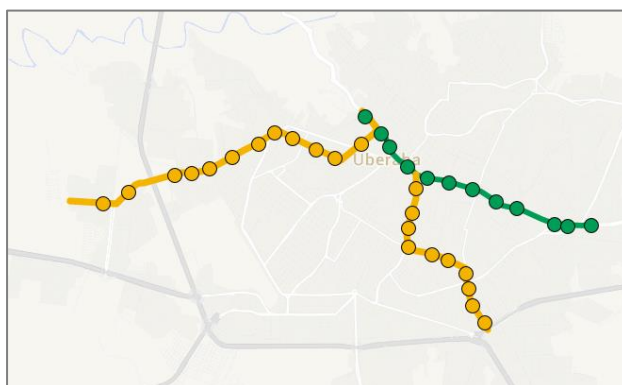
Monitoramento da posição de cada veículo em relação à viagem programada.



Viagens programadas do BRT VETOR Leste-Oeste são exibidas em tempo real nos televisores presentes nos terminais.



Corredor é uma das principais vias de circulação da cidade e inclusive no trecho de maior demanda a prioridade de passagem é mantida



Rede de múltiplos corredores no Sistema VETOR de BRT: Corredor em operação (em verde) e corredores em construção (em amarelo)

Figura 9. Imagens da Categoria Planejamento dos Serviços

Múltiplas Linhas – Serviços Diretos e Serviços Troncais

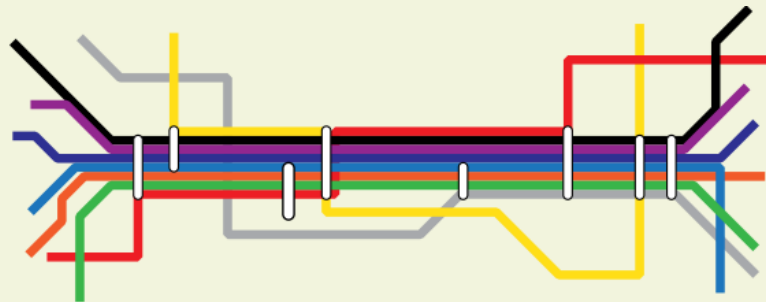
O sistema VETOR opera com linhas tronco-alimentadas. Isto é, o passageiro saindo de um bairro periférico utiliza uma linha alimentadora, que opera em geral em tráfego misto, para chegar ao terminal e então ingressa na linha troncal (principal) do corredor de BRT.

Para evitar transbordos existe uma alternativa operacional: a utilização de linhas diretas fazendo a ligação bairro a bairro, conforme já é realizado por três linhas existentes. Neste conceito, as linhas operam em tráfego misto nos bairros periféricos, entram na canaleta, onde desfrutam de prioridade de passagem, e saem do corredor para acessar outros bairros adjacentes.

Neste modelo, as frequências na linha troncal são mantidas, embora possam ocorrer perdas de frequências nas linhas diretas, cujo tempo de ciclo aumenta com a ligação bairro a bairro substituindo a ligação bairro-terminal. Deve-se atentar também para congestionamentos na circulação em tráfego misto, que podem minar a regularidade de intervalos e a pontualidade das linhas.

Neste caso, podem ser implementadas faixas dedicadas a ônibus, pontos abrigados e informação do quadro de horários nas ruas e bairros de passagem das linhas diretas.

Ressalta-se que, no caso de sistemas com serviços tronco-alimentados, é importante o monitoramento da pontualidade das linhas alimentadoras e a diminuição do tempo de transferência nos terminais, por meio, por exemplo, da sincronização de horários entre alimentadoras e troncais.



4.3. Infraestrutura

Esta categoria trata de questões de sustentabilidade da infraestrutura e do sistema no médio e longo prazo, sendo avaliados elementos que contribuem para sua perenidade e adaptabilidade frente a aumentos de demanda.

As faixas de ultrapassagem, por exemplo, permitem aumentar a capacidade das estações por meio da operação de serviços paradores e expressos (sem parada em todas as estações e, portanto, com menor tempo de ponta a ponta). As estações, ao estarem afastadas das interseções, diminuem a probabilidade de bloqueio de cruzamentos.

O BRT VETOR Leste-Oeste não conta com faixas de ultrapassagem, o que inibe a operação de serviços expressos, e possui algumas estações adjacentes às interseções, o que pode causar a formação de comboios de ônibus e congestionamentos. Considerando que os corredores em construção terão serviços que se utilizarão da infraestrutura do corredor Leste-Oeste, as faixas de ultrapassagem e as estações afastadas das interseções são importantes para atender o incremento do fluxo de veículos e da quantidade de passageiros no corredor.

O pavimento asfáltico diminui a durabilidade da infraestrutura frente às constantes cargas de passagem dos ônibus. O asfalto não é recomendado para corredores com ônibus por ceder ao peso dos veículos e necessitar manutenção mais frequente. Neste caso deveria ser adotado o leito de concreto com durabilidade de 30 anos ao longo de todo o corredor, ou, no mínimo nas estações e interseções, onde ocorrem frenagens e acelerações.

Em sua maioria, os módulos das estações estão localizados no centro da via, permitindo aos passageiros trocar de sentido facilmente e economizando recursos de manutenção e espaço físico já que há, geralmente, alternância entre sentidos de maior uso ao longo do dia.

O sistema VETOR conta com ônibus da norma Proconve P-7 (Euro V). Apesar de no Brasil esta ser a última norma em vigência em termos de poluentes locais (material particulado e óxidos de nitrogênio), é desejável que o sistema de transporte público represente a vanguarda tecnológica. Considerando que se busca avaliar o BRT VETOR Leste-Oeste a nível internacional, é importante considerar a norma mais atual existente. A não consideração desta questão poderia distorcer a avaliação e prejudicar a comparação do desempenho do sistema VETOR em relação a corredores em outros países. O ITDP Brasil, em acordo com trabalho desenvolvido pelo ICCT⁵, acredita na capacidade do país de dar um passo à frente e adotar o padrão de emissão Euro VI, em especial nos

⁵ *The International Council on Clean Transportation*, mais informações em: <http://www.theicct.org/deficiencies-proconve-p7-case-for-p-8-standards-brazil>

sistemas urbanos de transporte público de passageiros, o que melhoraria a qualidade do ar da cidade e a saúde dos cidadãos nos entornos do corredor.

Tabela 6. Avaliação na Categoria Infraestrutura

Categorias e Itens Avaliados	Max. Pontos	Versão 2016	Comentários
Infraestrutura	13	6,0	Perdeu 7 de 13 pontos na categoria!
Faixas de Ultrapassagem nas Estações	3	0,0	Perdeu 3 de 3 pontos!
Minimização das Emissões de Ônibus	3	2,0	Perdeu 1 de 3 pontos.
Estações afastadas das Interseções	3	2,0	Perdeu 1 de 3 pontos.
Estações Centrais	2	2,0	Pontuação máxima.
Qualidade do Pavimento	2	0,0	Perdeu 2 de 2 pontos!



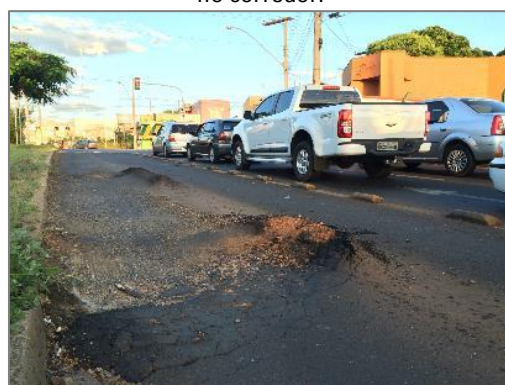
Infraestrutura adotada no sistema VETOR: corredor com estações centrais, com pavimento asfáltico e sem faixa de ultrapassagem.



Estações próximas às interseções aumentam as chances de conflitos com vias transversais e a possibilidade de ocorrência de congestionamento no corredor.



Ônibus do sistema são Proconve P-7 (Euro V), quando há oportunidade de avanço tecnológico para padrão menos poluente (Euro VI).



O pavimento asfáltico na faixa de rolamento pode ceder com o peso dos ônibus articulados, diminuindo a durabilidade da estrutura.

Figura 10. Imagens da Categoria Infraestrutura

4.4. Estações

Esta categoria avalia a estação do corredor de BRT e a interface entre ônibus e plataforma utilizada pelos passageiros durante o embarque e desembarque. No corredor de BRT VETOR Leste-Oeste, o projeto das estações conta com câmeras de vigilância, com um desenho que as torna pontos de referência na cidade e com ar-condicionado. Sua largura de 3,0 metros estaria, segundo o Padrão de Qualidade BRT, no limite mínimo recomendado. Porém dado seu desenho em formato circular, há perda de espaço útil para espera de passageiros (isto é, nem toda largura da estação pode ser utilizada), o que penaliza sua avaliação.

O acesso à estação se dá mediante passagem do bilhete eletrônico, que deve ser adquirido em estabelecimentos comerciais próximos ao sistema. Caso o usuário tenha algum tipo de prioridade de acesso (ex: idosos ou adultos com criança de colo) pode interfonar para o Centro de Controle que abre remotamente a porta deslizante da estação e permite sua entrada no sistema⁶. O ônibus, ao parar na estação, ativa a abertura de uma porta deslizante para cada porta do veículo, permitindo o rápido embarque e desembarque⁷.

Cada estação possui 1 baia de parada. Caso já haja um ônibus em sentido oposto parado realizando embarque e desembarque, o ônibus espera-o terminar e só então encosta na baia. Esta medida tem como objetivo evitar a aglomeração excessiva de passageiros na estação. Porém, deve-se atentar a perdas exageradas com tempo de parada por este fator, em especial com a abertura dos novos corredores. As estações estão espaçadas em média 425 metros, uma distância considerada adequada para a caminhada. Todos os ônibus possuem duas portas amplas para embarque simultâneo.

Em relação aos terminais, ressalta-se que estes poderiam contar com serviços públicos (como, por exemplo, emissão de documentos) e estabelecimentos privados (alimentação e comércio) para o atendimento de demandas secundárias dos passageiros. A Superintendência de Transporte Coletivo de Uberaba informou que a alocação de espaço para fins comerciais já estava prevista no projeto dos terminais. Outro ponto importante dos terminais que garante a fluidez é a organização de filas. Em todos os sistemas brasileiros, a organização de filas de passageiros é um fenômeno que tem se constituído naturalmente, havendo distinção entre preferências de embarque (basicamente: preferencial, sentado, em pé, em pé em ônibus cheio). Nos terminais do sistema VETOR, a organização da fila preferencial e das demais filas poderia ser facilitada pela presença de mobiliário permanente (ex: indutores de fila, como no sistema de BRT do Rio de Janeiro). Recomenda-se, também, que caso a demanda se eleve demasiadamente, seja estudada a presença de agentes auxiliando o processo.

⁶ A adoção de solução de acesso para pessoas com mobilidade reduzida mediante interfone em corredores de BRT de maior demanda deve ter sua adequação previamente estudada.

⁷ Vale notar que problemas de manutenção da estação ou de qualquer um de seus componentes são evidenciados na métrica manutenção precária da categoria deduções de operação.

Tabela 7. Avaliação na Categoria Estações

Categorias e Itens Avaliados	Max. Pontos	Versão 2016	Comentários
Estações	10	8,4	Perdeu 1,6 de 10 pontos na categoria.
Distância entre as Estações	2	2,0	Pontuação máxima.
Estações Seguras e Confortáveis	3	2,2	Perdeu 0,8 de 3 pontos.
Número de Portas nos Ônibus	3	3,0	Pontuação máxima.
Baias de Acostamento e sub-pontos de Parada	1	0,2	Perdeu 0,8 de 1 pontos!
Portas Deslizantes nas estações de BRT	1	1,0	Pontuação máxima.



No geral, o BRT VETOR Leste-Oeste conta com estações bem iluminadas, conservadas e confortáveis. Porém, dado seu formato circular, nem toda sua largura pode ser aproveitada.



Estações com uma ampla porta deslizante para cada porta do veículo e rampa para garantir o rápido embarque em nível.



Um ônibus aguarda o outro terminar o embarque e desembarque antes de encostar. Prática pode atrasar viagens após a inauguração dos novos corredores.



Acesso às estações por bilhete eletrônico, com presença de interfone em caso de qualquer dificuldade.



Nos terminais, é possível haver mais amenidades para os passageiros, como lanchonete e serviços públicos.



Complementarmente, nos terminais, a organização de filas com mobiliário permanente pode agilizar o processo de embarque e desembarque (foto: Sistema BRT Rio).

Figura 11. Imagens da Categoria Estações

4.5. Comunicação

Esta categoria reúne itens relacionados à comunicação do sistema e do serviço planejado à população. O sistema VETOR de BRT já é uma marca fortemente consolidada e conta com um dos únicos sistemas de informação em tempo real que funciona efetivamente no Brasil.

Os passageiros se referem aos serviços pelo próprio nome “VETOR” o que auxilia na sua distinção das linhas convencionais de ônibus da cidade. Informações básicas sobre os serviços estão presentes no sistema, mas ainda assim algumas recomendações podem ser feitas, conforme exposto na tabela abaixo. Uma série de mapas nos terminais e estações poderia ajudar o usuário a se localizar dentro e fora do sistema de BRT e incentivar a continuação das viagens por caminhada. Desta forma, as estações e terminais conseguem cumprir, além do papel de acesso ao meio de transporte, a função de criação do sentimento de lugar na cidade.

Tabela 8. Recomendações sobre Sistema de Informações

Local	Informações Disponíveis	Informações que podem ser Disponibilizadas
Terminais	• Informação em tempo real sobre horário de partida dos serviços.	• Mapa do Terminal, com as baías de parada e as linhas de BRT e alimentadoras atendendo-as; • Mapa das rotas contextualizadas de BRT e de linhas alimentadoras na geografia básica da cidade (limites urbanos e naturais); • Mapa dos entornos diretos em raios de 5, 10 e 15 minutos a pé (mapas de <i>wayfinding</i>), com rotas cicloviárias; • Quadro de horários completo dos serviços partindo dos terminais; • Informações sobre estacionamento para bicicletas.
Estações	• Representação das estações atendidas pela linha.	• Mapa das rotas contextualizadas na geografia básica da cidade (limites urbanos e naturais); • Mapa dos entornos diretos em raios de 5, 10 e 15 minutos a pé (mapas de <i>wayfinding</i>), com rotas cicloviárias.
Veículos	• Sinalização sonora das estações atendidas pelo veículo.	• Representação das estações atendidas pela linha; • Quadro de horários completo dos serviços partindo dos terminais.
Site Online	• Existe um site em que o usuário pode encontrar informações estáticas sobre o sistema (www.vetoruberaba.com.br) e outro site em que o usuário pode ver a localização dos ônibus em tempo real (www.uberaba.mg.gov.br)	• Seria importante unificar as informações em um único site, com seção de mapas, informações sobre tarifa, perguntas frequentes e notícias, conforme site da BHTrans para o sistema MOVE de Belo Horizonte e do consórcio BRT Rio para o sistema do Rio de Janeiro.

As cabines de venda de bilhetes nos terminais e no entorno de corredores deveriam contar com material impresso para divulgação de informações, com estoque de mapas da rede e de horários das linhas em formato de panfleto.

Tabela 9. Avaliação na Categoria Comunicações

Categorias e Itens Avaliados	Max. Pontos	Versão 2016	Comentários
Comunicações	5	5,0	Pontuação máxima na categoria.
Consolidação da Marca	3	3,0	Pontuação máxima.
Informações aos Passageiros	2	2,0	Pontuação máxima.



Sistema VETOR tem identidade forte e se distingue do sistema de ônibus convencional da cidade.



Televisores com informação dinâmica e precisa dos horários de partida dos ônibus nos Terminais são importantes para gerarem confiança nos usuários.



Informações estáticas sobre estações atendidas poderiam estar presentes também nos veículos para complementar sinalização sonora.



Informações em ponto de parada, com horário de chegada em tempo real, mapa dos entornos e mapa da cidade com representação da linha de transporte (Nova York, EUA).



Site reunindo informações detalhadas sobre linhas, horários, perguntas frequentes, mapas e notícias (Belo Horizonte).

Figura 12. Imagens da Categoria Comunicações

4.6. Acesso e Integração

Esta categoria avalia a facilidade de acesso às estações de BRT por caminhada ou por bicicleta (considerando inclusive quesitos ligados à acessibilidade universal), e a integração do sistema com outros modos de transporte público.

Tabela 10. Avaliação na Categoria Acesso e Integração

Categorias e Itens Avaliados	Max. Pontos	Versão 2016	Comentários
Acesso e Integração	15	10,0	Perdeu 5 de 15 pontos na categoria.
Acesso Universal	3	3,0	Pontuação máxima.
Integração com Outros Meios de Transp. Público	3	3,0	Pontuação máxima.
Segurança viária e acesso de pedestres	4	4,0	Pontuação máxima.
Estacionamento seguro de Bicicletas	2	0,0	Perdeu 2 de 2 pontos!
Ciclovias	2	0,0	Perdeu 2 de 2 pontos!
Integração com um Sistema Público de Bicicletas	1	0,0	Perdeu 1 de 1 pontos!

As estações do corredor de BRT VETOR Leste-Oeste são facilmente acessíveis a partir das quadras adjacentes, não sendo necessário cruzar longas passarelas para alcançá-la. Esta característica de projeto aproxima o corredor da cidade e diminui o tempo total de viagem dos passageiros. Em geral, foi verificado que os cruzamentos contam com piso tátil e rampas adequadas para o acesso por pessoas com mobilidade reduzida.

A bicicleta é um complemento rápido e flexível para as viagens realizadas no BRT. A maior parte da Av. Leopoldino de Oliveira é relativamente plana – assim como parcela importante da cidade de Uberaba. Nota-se uma grande quantidade de deslocamentos por bicicletas ao longo da via. Ainda assim, o sistema VETOR não apresenta infraestrutura para receber a integração destes ciclistas.

Sugere-se a adoção de, no mínimo, suportes para a fixação de bicicletas (paraciclos) na área externa imediata às entradas das estações. O posicionamento dos paraciclos na entrada da estação minimiza as distâncias de integração e diminui o tempo total de viagem. Como referência para instalação de bicicletários abertos, recomenda-se o [Guia para Construção de Bicicletários Adequados](#) (elaborado pela ACBC) ou os [Diagramas para Construção e Instalação de Bicicletários](#) (elaborado pela ONG Transporte Ativo). Nos terminais, onde há maior espaço disponível, sugere-se a implantação de bicicletários fechados, conforme recomendado no [Manual de Bicicletários](#) (parceria ITDP Brasil e ASCOBIKE Mauá). Ressalta-se a importância de prover infraestrutura para o estacionamento de bicicletas não somente no corredor que já se encontra em operação, mas nos corredores que estão em implementação.



Estações são facilmente acessíveis a partir das quadras adjacentes por travessias convencionais.



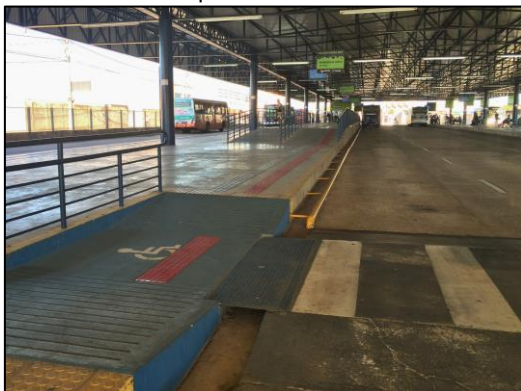
Tratamentos de acessibilidade incluem piso tátil, travessia em nível, rampas e ônibus adaptados.



No entorno, algumas quadras apresentam calçadas e amenidades que convidam à caminhada.



Rampas nas estações permitem melhor embarque em nível.



Travessias em nível, piso tátil e rampas sinalizadas nos terminais contribuem para acessibilidade de pessoas com mobilidade reduzida.



Nos terminais, onde há maior espaço disponível, a implantação de bicicletários fechados permitiria uma integração segura para ciclistas (Estação Mauá, São Paulo – maior bicicletário da América Latina).

Figura 13. Imagens da Categoria Acesso e Integração

Em relação à infraestrutura ciclovária⁸, seria importante contar com:

- Ciclovias e ciclofaixas transversais conectando os bairros às estações do corredor são grandes aliadas para atrair passageiros de áreas mais distantes não diretamente atendidas por linhas alimentadoras.
- Ciclovias e ciclofaixas paralelas ao corredor constituem alternativa de deslocamento para o Centro e representam também um desestímulo à opção pelo transporte motorizado individual. Dada a quantidade de ciclistas utilizando a faixa do BRT para circular, recomenda-se que seja analisada a viabilidade de ciclovia na própria Av. Leopoldino de Oliveira reduzindo-se o risco de colisões.

Se a infraestrutura ciclovária fosse expandida para todo o corredor Leste-Oeste e as rotas fossem desenhadas de maneira a facilitar o acesso ao BRT, os deslocamentos em bicicleta também poderiam ser considerados no cálculo da área de abrangência das estações. O raio de cobertura considerado das estações poderia passar de 1km para 3km – o equivalente a 10 a 15 minutos de deslocamento em bicicleta. Neste caso, a população coberta pelo corredor (indicador PNT) saltaria dos atuais 21% para 74% da população municipal. Uma vez inaugurados todos os corredores do sistema VETOR, a população dentro de um raio de 3km seria de 91%, isto é quase a totalidade da população do município. Uma infraestrutura ciclovária bem concebida tem o potencial ainda de diminuir a disparidade de acesso para faixas de renda mais baixas.

Tabela 11. Impacto da Cobertura por Bicicleta no PNT e PNT por Faixa de Renda

Fonte: Elaborado pelo ITDP Brasil com base em dados do Censo Demográfico do IBGE.

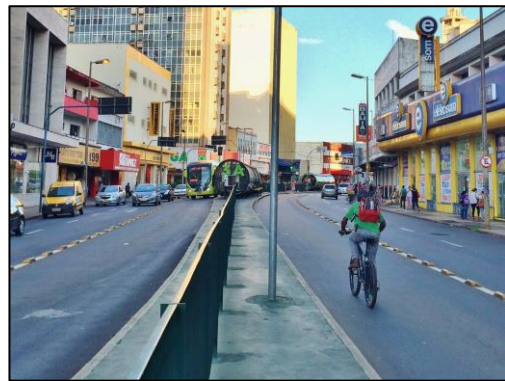
População Coberta (PNT) pelo VETOR Leste-Oeste	Distância de Acesso	
	Caminhada (1km) 	Bicicleta (3km) 
População atendida (média do município)	21%	74% (+53 pp)
População atendida residente em domicílios com renda de até meio SM <i>per capita</i>	17%	70% (+53 pp)
População atendida residente em domicílios com renda de mais de 3 SM <i>per capita</i>	42%	87% (+45 pp)
Diferença entre PNT de população de faixa de renda mais alta e de faixa de renda mais baixa	25 pp	17 pp

Em termos de integração com outras opções de transporte público, o VETOR oferece ao usuário a possibilidade de integrar com as linhas que passam pelos terminais, sem que seja necessário pagar uma tarifa adicional. Recomenda-se, em relação às linhas alimentadoras, que seja continuada a sincronização já existente de chegadas e saídas, por meio do auxílio do Centro de Controle e dos agentes dos terminais de modo a reduzir o aumento de tempo de viagem causado pelos transbordos. Esta prática poderia ser divulgada aos usuários para sua ciência e maior confiabilidade no sistema.

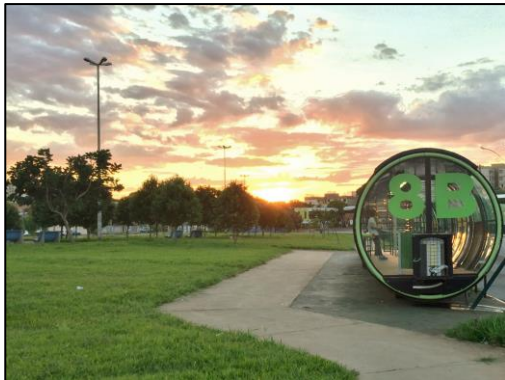
⁸ Para maiores detalhes sobre tipos de infraestruturas ciclovárias, consultar o Manual Ciclocidades (em espanhol), Tomo IV – Infraestrutura, e especificamente a tabela presente na página 108 - <http://ciclocidades.mx/manual-ciclocidades/>



Ciclovias transversais ao corredor são importantes para conectar os bairros ao sistema e assim aumentar a área de abrangência de 1km para 3km.



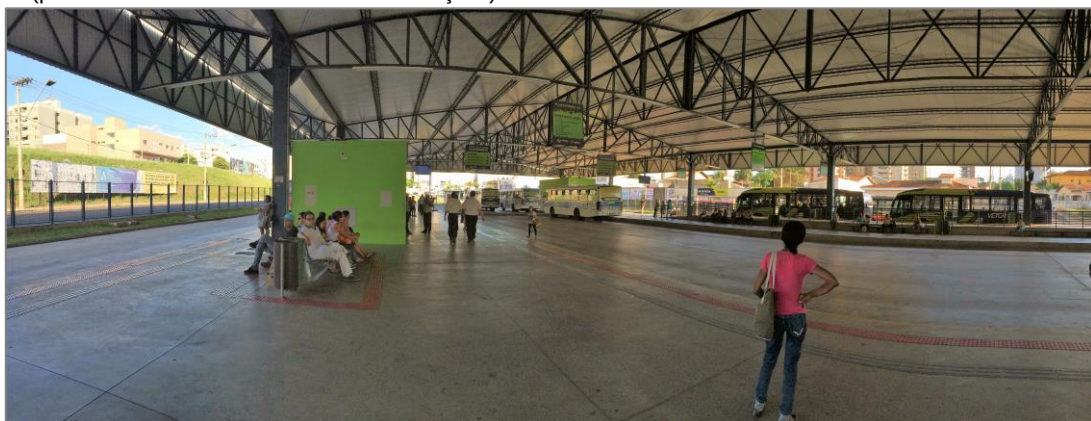
Ciclovias paralelas ao corredor evitariam circulação de ciclistas dentro da faixa do BRT.



Ampla espaço no exterior de algumas estações permitiria a instalação de paraciclos em locais visíveis e próximos à circulação de pessoas (preferencialmente na entrada das estações).



Exemplo de paraciclo em estação do corredor de BRT TransCarioca (Rio de Janeiro)



Nos terminais, há integração física e tarifária. Chegadas e saídas das linhas alimentadoras e linhas VETOR devem estar sincronizadas e é recomendável que esta prática seja divulgada aos usuários.

Figura 14. Imagens da Categoria Acesso e Integração

4.7. Deduções de Operação

Nesta categoria, identificam-se acertos e oportunidades de melhoria verificados a partir do início da operação. O BRT VETOR Leste-Oeste acerta em pontos importantes como:

1. Distância (vão) entre o veículo e a plataforma:

O BRT VETOR de Uberaba se destaca pelo reduzido vão existente entre o veículo e a plataforma. Além de reduzir o tempo de parada na estação por facilitar o embarque e desembarque, os vãos pequenos diminuem os riscos de segurança para os passageiros. Os vãos reduzidos são garantidos por “guias” metálicas alocadas próximas ao solo, que permitem aos motoristas “sentirem” o toque da roda na guia, sem que a guia danifique a roda. Segundo a Superintendência de Transporte Coletivo de Uberaba, tais guias apresentam baixo custo de manutenção, relacionados majoritariamente a ajustes de parafuso e renovação da pintura, sem que trocas tenham sido necessárias após mais de um ano de operação. Esta guia física é complementada por uma sinalização visual nas estações que auxiliam o motorista a realizar a parada. Provavelmente a adoção de ônibus convencionais (não articulados) facilita a manutenção de vãos mínimos. Porém, mesmo em sistemas com veículos articulados, é importante que sejam buscadas soluções para minimizar com eficácia o vão entre veículo e plataforma, de forma a aumentar o conforto e segurança de sistemas de BRT.

2. Frequência dentro e fora do horário de pico:

Baixos tempos de espera são essenciais para tornar a viagem agradável e atrair usuários do carro, modo de transporte que não conta com tempos de espera. Em dias de semana, há ônibus a cada 4-5 minutos durante o horário de pico e um intervalo máximo de 7 minutos fora do horário de pico. Nos fins de semana, em horários em que o intervalo chega a 15 minutos, o serviço de informação da localização em tempo real dos veículos permite aos usuários planejar melhor sua viagem, o que é um grande acerto operacional.

Tabela 12. Avaliação na Categoria Deduções de Operação

Categorias e Itens Avaliados	Max. Pontos	Versão 2016	Comentários
Deduções de Operação	-45	-10,0	Perdeu 10 de 45 pontos na categoria.
Velocidades Comerciais	-10	-6,0	Perdeu 6 de 10 pontos!
Pico de Passageiros por hora e por sentido < 1.000	-5	0,0	Não houve penalidade.
Falta de Fiscalização da Prioridade de Passagem	-5	0,0	Não houve penalidade.
Vão Considerável entre o Ônibus e a Plataforma	-5	0,0	Não houve penalidade.
Superlotação	-5	0,0	Não houve penalidade.
Manutenção Precária da Infraestrutura	-14	-2,0	Perdeu 2 de 14 pontos.
Frequência de Pico	-3	0,0	Não houve penalidade.
Frequência Fora de Pico	-2	0,0	Não houve penalidade.
Utilização Insegura de Bicicletas	-2	-2,0	Perdeu 2 de 2 pontos!
Ausência de Dados de Segurança Viária	-2	0,0	Não houve penalidade.
Linhas de Ônibus Paralelas ao Corredor de BRT	-6	0,0	Não houve penalidade.
Formação de Comboio de Ônibus	-4	0,0	Não houve penalidade.

Em relação à inadequação da oferta de serviço ou manutenção, houve penalização do BRT VETOR Leste-Oeste em apenas três itens:

1. Velocidades Comerciais Baixas:

A principal penalidade está atrelada à baixa velocidade comercial observada no VETOR Leste-Oeste. De fato, foi mensurada a velocidade de 13 km/h (média de 23 minutos para percorrer os 5,1 km de extensão do corredor). Esta baixa velocidade comercial é causada, majoritariamente, pela presença de buracos no asfalto, que forçam os veículos a circularem em velocidade reduzida e eventualmente a sair de sua faixa, obrigando-os a enfrentar retenções com o tráfego comum. Seria possível aumentar a velocidade comercial com maior prioridade para os coletivos nos semáforos (maior tempo de verde).

2. Manutenção Precária da Infraestrutura

Em termos de manutenção, dois pontos foram retirados e que precisam de aprimoramento:

- Manutenção do asfalto, principalmente em regiões mais afastadas do centro da cidade. Segundo notícia recente divulgada pela Prefeitura⁹, a drenagem da faixa de circulação está sendo refeita e em seguida a via será recapeada;
- Manutenção do ar-condicionado em estações.

3. Permitir Uso de Bicicleta Inseguro

O uso de bicicleta no corredor VETOR Leste-Oeste acontece de forma frequente. A circulação de ciclistas em corredores de ônibus não especialmente projetados para este fato é considerada insegura, representa um perigo para o ciclista e uma perda de confiabilidade na operação. Experiência similar em Curitiba¹⁰ demonstra a importância de se projetar infraestrutura cicloviária nos corredores de maior circulação de ciclistas.

Segundo a Superintendência de Transporte Coletivo de Uberaba, a organização da circulação na via foi capaz de aumentar a velocidade de circulação dos ônibus (de 12 para 18 km/h) e do tráfego convencional (de 15 para 22 km/h). De acordo com dados da Guarda Municipal e do Setor de Educação de Trânsito da Secretaria de Trânsito e Transporte e pela Polícia Militar, a quantidade de ocorrências ou incidentes viários com pedestres e entre veículos foi reduzida em torno de 28%. Não houve penalidade quanto às métricas relacionadas à demanda baixa no horário de pico, formação de comboio de ônibus ou linhas convencionais trafegando em paralelo com o corredor. Não foi observada uma superlotação significativa, mesmo nos horários de pico da manhã e da tarde.

⁹ Prefeitura de Uberaba: Revitalização BRT/Vetor Leopoldino de Oliveira (06/04/2016) <http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/conteudo,38342>

¹⁰ Prefeitura de Curitiba. Imprudência de ciclista em canaleta causa acidente e transtorno para o transporte (19/05/2016) <http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/imprudencia-de-ciclista-em-canaleta-causa-acidente-e-transtorno-para-o-transporte/39748>



Guias metálicas próximas ao solo permitem os motoristas “sentirem” a proximidade com a plataforma, diminuindo os vãos.



Balizas metálicas facilitam, para os motoristas, a visualização do melhor posicionamento dos veículos em relação as portas de embarque e desembarque.

Dias Úteis										
Terminal Leste										
04:50	06:41	07:55	09:46	11:48	13:44	15:50	17:30	19:00	21:10	
05:00	06:45	08:01	09:53	11:54	13:51	15:55	17:35	19:10	21:20	
05:10	06:49	08:05	10:00	12:00	13:58	16:05	17:40	19:20	21:30	
05:20	06:53	08:11	10:07	12:06	14:05	16:10	17:45	19:25	21:40	
05:30	06:57	08:17	10:14	12:12	14:12	16:15	17:50	19:30	21:50	
05:37	07:01	08:21	10:21	12:18	14:19	16:20	17:55	19:35	22:00	
05:44	07:05	08:25	10:28	12:24	14:26	16:30	18:00	19:40	22:10	
05:51	07:09	08:29	10:35	12:30	14:33	16:35	18:05	19:46	22:20	
05:58	07:13	08:36	10:42	12:36	14:40	16:40	18:10	19:54	22:30	
06:05	07:17	08:43	10:49	12:42	14:47	16:45	18:15	20:02	22:40	
06:12	07:21	08:50	10:56	12:48	14:54	16:50	18:20	20:10	22:50	
06:16	07:27	08:57	11:03	12:54	15:01	16:55	18:25	20:18	23:00	
06:20	07:24	09:04	11:10	13:00	15:08	17:00	18:30	20:26	23:10	
06:24	07:33	09:11	11:17	13:06	15:15	17:05	18:35	20:34	23:20	
06:28	07:37	09:18	11:24	13:12	15:22	17:10	18:40	20:42	23:30	
06:31	07:41	09:25	11:30	13:18	15:30	17:15	18:45	20:50	23:40	
06:34	07:45	09:32	11:36	13:24	15:35	17:20	18:50	21:00	23:50	
06:37	07:49	09:39	11:42	13:30	15:45	17:25	18:55			

Viagens programadas do BRT VETOR Leste-Oeste: intervalos adequados tanto no horário de pico quanto fora do horário de pico.



Localização dos ônibus em tempo real através do site da prefeitura auxilia no planejamento da viagem.



Pista asfáltica com buracos leva veículos a circular com velocidade reduzida e desviar pelo tráfego comum, sujeitando-os a engarrafamentos.



A presença de uso de bicicleta em corredores de ônibus representa um risco de segurança para o ciclistas e perda de confiabilidade da operação.



Organização da circulação aumentou a velocidade do transporte coletivo e do tráfego comum e reduziu ocorrências viárias na Av. Leopoldino.



Ônibus partem cheios, mas não superlotados, do Terminal Leste na parte da manhã. Intervalos curtos ajudam na fluidez da operação

Figura 13. Imagens da Categoria Deduções de Operação

5. Conclusão da Avaliação

O BRT VETOR Leste-Oeste é o primeiro de três corredores do sistema VETOR a ser inaugurado em Uberaba e já constitui um dos grandes eixos estruturantes da cidade em termos de acesso, mobilidade e desenvolvimento urbano. A partir de sua avaliação com o Padrão de Qualidade BRT foi possível elencar pontos fortes e de melhoria de forma clara e estruturada, facilitando sua replicação em outros sistemas brasileiros e o planejamento de melhorias.

O BRT VETOR Leste-Oeste reúne todas as características de um BRT, possui uma marca forte e um excelente sistema de comunicação em tempo real sobre a operação do sistema – referência esta que pode ser adotada nos sistemas de BRT do Brasil como um todo.

Sua infraestrutura e planejamento dos serviços, apesar de não contar com ultrapassagem e assim dificultar a adoção de múltiplas linhas e serviços expressos, atendem bem a demanda atual e indicam ser adequados considerando o porte médio da cidade.

Ressalta-se, no entanto, que há questões prioritárias a serem avaliadas para melhor desempenho do corredor. Estão entre elas a substituição da pavimentação em asfalto por concreto (em especial nos novos corredores) e o planejamento de uma infraestrutura adequada para viagens por bicicleta para acesso ao sistema e para chegada ao centro da cidade.

Complementarmente, sugere-se a instalação de mapas e a divulgação de mais informações estáticas nas estações que permitam aos passageiros achar com maior facilidade o caminho a seus destinos. Além disso, informações específicas sobre o sistema de BRT poderiam ser atualizadas em um site único ou um canal de mídia social, potencializando a imagem do sistema VETOR para com a sociedade.

Por fim, ferramentas de ordenamento territorial baseadas nos princípios de DOTS podem ser aplicadas para que o corredor e suas estações incentivem um desenvolvimento local mais dinâmico em termos de oportunidades, mais amigável aos transportes ativos (caminhada e bicicleta) e mais inclusivo em relação às parcelas da população de faixas de renda baixas.

O corredor de BRT VETOR Leste-Oeste obteve a classificação de BRT Prata, seu sistema tem potencial para ser replicado no país, em especial nas cidades de médio porte, em que se faz necessário requalificar o sistema de transporte público para fazer frente ao aumento da motorização individual experimentada em todo território nacional. Este é um caminho para uma mobilidade mais justa, inclusiva e sustentável de nossas cidades.

Padrão de Qualidade BRT (versão 2016)		Uberaba - VETOR Leste-Oeste	
Categorias e Itens Avaliados	Max. Pontos	Versão 2016	Comentários
Avaliação Final de Projeto + Operação	100	72,4	Classificação Final Prata
BRT Básico (mínimo necessário 20 pts.)	38	38,0	Pontuação máxima na categoria.
Infraestrutura Segregada com Prioridade de Passagem	8	8,0	Pontuação máxima.
Alinhamento das Vias de Ônibus	8	8,0	Pontuação máxima.
Cobrança da Tarifa Fora do Ônibus	8	8,0	Pontuação máxima.
Tratamento das Interseções	7	7,0	Pontuação máxima.
Embarque em Nível	7	7,0	Pontuação máxima.
Planejamento dos Serviços	19	15,0	Perdeu 4 de 19 pontos na categoria.
Múltiplas Linhas	4	4,0	Pontuação máxima.
Linhas Expressas, Paradoras e Diretas	3	0,0	Perdeu 3 de 3 pontos!
Centro de Controle	3	3,0	Pontuação máxima.
Localização entre os 10 maiores corredores	2	2,0	Pontuação máxima.
Perfil da Demanda	3	3,0	Pontuação máxima.
Horário de Operação	2	2,0	Pontuação máxima.
Rede de Múltiplos Corredores	2	1,0	Perdeu 1 de 2 pontos.
Infraestrutura	13	6,0	Perdeu 7 de 13 pontos na categoria!
Faixas de Ultrapassagem nas Estações	3	0,0	Perdeu 3 de 3 pontos!
Minimização das Emissões de Ônibus	3	2,0	Perdeu 1 de 3 pontos.
Estações afastadas das Interseções	3	2,0	Perdeu 1 de 3 pontos.
Estações Centrais	2	2,0	Pontuação máxima.
Qualidade do Pavimento	2	0,0	Perdeu 2 de 2 pontos!
Estações	10	8,4	Perdeu 1,6 de 10 pontos na categoria.
Distância entre as Estações	2	2,0	Pontuação máxima.
Estações Seguras e Confortáveis	3	2,2	Perdeu 0,8 de 3 pontos.
Número de Portas nos Ônibus	3	3,0	Pontuação máxima.
Baixas de Acostamento e sub-pontos de Parada	1	0,2	Perdeu 0,8 de 1 pontos!
Portas Deslizantes nas estações de BRT	1	1,0	Pontuação máxima.
Comunicações	5	5,0	Pontuação máxima na categoria.
Consolidação da Marca	3	3,0	Pontuação máxima.
Informações aos Passageiros	2	2,0	Pontuação máxima.
Acesso e Integração	15	10,0	Perdeu 5 de 15 pontos na categoria.
Acesso Universal	3	3,0	Pontuação máxima.
Integração com Outros Meios de Transp. Público	3	3,0	Pontuação máxima.
Segurança viária e acesso de pedestres	4	4,0	Pontuação máxima.
Estacionamento seguro de Bicicletas	2	0,0	Perdeu 2 de 2 pontos!
Ciclovias	2	0,0	Perdeu 2 de 2 pontos!
Integração com um Sistema Público de Bicicletas	1	0,0	Perdeu 1 de 1 pontos!
Avaliação Preliminar de Projeto	100	82,4	Classificação Potencial Prata
BRT Básico (mínimo necessário 20 pontos)	38	38,0	BRT Básico
Deduções de Operação	-45	-10,0	Perdeu 10 de 45 pontos na categoria.
Velocidades Comerciais	-10	-6,0	Perdeu 6 de 10 pontos!
Pico de Passageiros por hora e por sentido < 1.000	-5	0,0	Não houve penalidade.
Falta de Fiscalização da Prioridade de Passagem	-5	0,0	Não houve penalidade.
Vão Considerável entre o Ônibus e a Plataforma	-5	0,0	Não houve penalidade.
Superlotação	-5	0,0	Não houve penalidade.
Manutenção Precária da Infraestrutura	-14	-2,0	Perdeu 2 de 14 pontos.
Frequência de Pico	-3	0,0	Não houve penalidade.
Frequência Fora de Pico	-2	0,0	Não houve penalidade.
Utilização Insegura de Bicicletas	-2	-2,0	Perdeu 2 de 2 pontos!
Ausência de Dados de Segurança Viária	-2	0,0	Não houve penalidade.
Linhas de Ônibus Paralelas ao Corredor de BRT	-6	0,0	Não houve penalidade.
Formação de Comboio de Ônibus	-4	0,0	Não houve penalidade.
Avaliação Final de Projeto + Operação	100	72,4	Classificação Final Prata

Tabela 14. Resumo da Avaliação do BRT VETOR Leste-Oeste

Tabela 15. Principais Boas Práticas e Sugestões para Melhorias do BRT VETOR Leste-Oeste

BRT VETOR Leste - Oeste	
Boas Práticas	Sugestões para Melhorias
Corredor com infraestrutura e serviços de qualidade, com potencial de ser replicado, em especial em cidades de médio porte. 	Adequação da pavimentação e maior prioridade em interseções, para garantir viagens mais rápidas no corredor de BRT. 
Boas práticas (guia de metal + sinalização visual) conseguem minimizar vão entre veículo e plataforma. 	Melhor infraestrutura ciclovitária (estações e vias) para acesso e integração com o sistema. 
Sistema de informação em tempo real é um dos únicos no Brasil que transmite de forma eficaz informações sobre o sistema. 	Sistema de informação mais completo, com disponibilização de mapas dos entornos nas estações. 

