

ANÁLISE COMPARATIVA DO NÍVEL DE SERVIÇO PARA BICICLETA EM VIAS DE ACESSO AO CAMPUS DA UNESP DE BAURU - SP

Natalia Felicio da Silva Fonseca
Debora Sampaio Dias Martins Mansano
Paulo Henrique de Souza
Renata Cardoso Magagnin
Gustavo Garcia Manzato

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)

RESUMO

O investimento em infraestruturas cicloviárias contribui para o estímulo ao uso da bicicleta como meio de transporte diário. Em contrapartida, para que este investimento seja realizado de forma eficaz, deve-se estudar a demanda local. O objetivo deste artigo é analisar comparativamente o nível de serviço de dois percursos utilizados como acesso ao campus da UNESP de Bauru, para usuários de bicicletas. A metodologia utilizada consiste na contagem de ciclistas em cada percurso e aplicação do método proposto por Dixon (1996). Foi possível confirmar que a existência de infraestrutura cicloviária aumenta o nível de serviço da via e que fatores como a infraestrutura, sombreamento e largura das vias tem grande influência na escolha das rotas pelos ciclistas.

ABSTRACT

Investment in cycling infrastructure contributes to stimulating the bicycle use as a daily transport mode. On the other hand, for an effective investment in such infrastructures, local demand must be analyzed. The objective of this paper is to evaluate comparatively the service level of two routes used as access to the UNESP campus in Bauru city for bicycle users. The methodology consists in counting cyclists in each route and applying the method proposed by Dixon (1996). We were able to confirm that the existence of cycling infrastructure increases the path's service level and factors such as infrastructure, shading and path width have a great influence on the route's choice made by cyclists.

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com o incentivo ao transporte cicloviário trouxe como consequência a necessidade de avaliar a demanda por este meio de transporte (Kirner, 2006). O estudo desta demanda auxilia no direcionamento do investimento em infraestruturas cicloviárias, que facilitam o uso da bicicleta como meio de transporte diário. Em relatórios divulgados nacionalmente é possível verificar o aumento na demanda decorrente de melhorias na infraestrutura cicloviária (Transporte Ativo, 2015; ITDP, 2018). Um estudo realizado na recém-construída ciclovia da Avenida Engenheiro Luís Carlos Berrini na cidade de São Paulo constatou que 44% dos ciclistas utilizam a bicicleta há menos de um ano (ITDP, 2018).

Dessa forma, pode-se afirmar que a oferta de infraestrutura cicloviária é importante, pois fornece ao ciclista condições de segurança e conforto incentivando cada vez mais o uso deste transporte ativo, além de diminuir o tempo de viagem (ITDP, 2018). No entanto, a implantação dessa infraestrutura deve ser previamente estudada quanto à demanda do local, relevo, condições climáticas e, além disso, quanto ao nível de serviço da via (Araújo, 2014). Este último fator está relacionado com as condições operacionais da via quanto ao tráfego de veículos e a percepção dos usuários em relação ao favorecimento do tráfego de ciclistas (Epperson, 1994). Além disso, ele é importante para a escolha da infraestrutura que será implantada, pois existem vias que, devido às suas características, aceitam uma infraestrutura mais simples, não segregada (ciclofaixa ou via compartilhada). E, outras vias já necessitam de infraestrutura segregada (ciclovia), pois tem como foco a segurança e o conforto dos usuários.

No momento da opção pelo transporte cicloviário, segundo Segadilha e Sanches (2014), os usuários levam em consideração além das características das vias, o tráfego, o ambiente, a viagem e a rota. Para os usuários, os fatores que englobam as características da via são: a largura, que pode ser percebida pelo número de faixas de tráfego; o tipo e condição do pavimento; a declividade; a presença de infraestrutura para ciclista e o tipo de estacionamento ao longo da via (Segadilha e Sanches, 2014). Em relação às características do tráfego, os ciclistas identificam a velocidade e o volume de tráfego como fator mais relevante à percepção de segurança. E, na identificação das características da rota, os usuários avaliam as condições das intersecções e as barreiras existentes.

Além dos aspectos mencionados anteriormente, outro elemento importante para avaliar a compatibilidade do sistema viário existente para sua utilização por ciclistas refere-se ao estudo do nível de serviço da via. Na literatura estão disponíveis diversos modelos para avaliação do nível de serviço de trechos viários. Dentre eles destacam-se as pesquisas desenvolvidas por: Botma (1995); Dixon (1996); Landis *et al.* (1997); TRB (2000, 2010); Jensen (2007); Magalhaes *et al.* (2015), que avaliam os trechos viários a partir dos enfoques de conforto e segurança. Cada modelo traz uma particularidade, no entanto, todos incorporam a avaliação das características físicas e operacionais de vias e as condições de circulação.

O nível de serviço das vias surgiu inicialmente para avaliar o quanto a via pode suportar um determinado volume de tráfego. Posteriormente, com a inclusão de pesquisas direcionadas aos modos de transportes mais sustentáveis, esta avaliação foi estendida a estes meios de transporte. No caso do nível de serviço para bicicleta, este reflete a capacidade que a via possui em oferecer ao ciclista segurança e conforto durante seu trajeto. A avaliação do nível de serviço é realizada por técnicos da área de transporte e permite identificar segmentos viários que precisam de melhorias em sua infraestrutura, além de definir rotas cicláveis mais seguras (Providelo, 2011).

Com base no que foi exposto, o objetivo deste trabalho foi analisar comparativamente dois eixos viários, que são utilizados como principal acesso à Universidade Estadual Paulista (UNESP) da cidade de Bauru-SP, quanto ao seu nível de serviço para bicicletas. Além disso, a proposta visou identificar o quanto as características da via podem impactar na demanda local.

A escolha da universidade foi motivada por ser um polo gerador de tráfego, trazendo impactos nas suas imediações principalmente em relação à demanda local (Brasil, 2016). Inicialmente foi identificada a demanda de ciclistas em cada um dos percursos. Posteriormente, foram avaliadas as suas características quanto à segurança e conforto considerando a presença de infraestruturas para ciclistas, os conflitos existentes (tanto com demais usuários quanto relacionados às estruturas existentes), as intersecções do trajeto, as características da via relevantes para os usuários e a existência de planos para melhoria do transporte cicloviário.

Na próxima seção são apresentados o objeto de estudo e o método utilizado para avaliação do nível de serviço das vias escolhidas seguido dos resultados obtidos. Finalmente, a análise final do estudo será apresentada nas considerações finais.

2. METODOLOGIA

Nesta seção são apresentados o objeto de estudo e os procedimentos metodológicos aplicados neste estudo de caso.

2.1. Objeto de estudo

As universidades são consideradas polos geradores de viagens por atrair um número expressivo de pessoas e atividades para o local e seu entorno. Como um polo gerador de viagens, além de ser acessível por modos motorizados (como transporte individual e coletivo) a instituição é acessível a pé e por bicicletas (modos ativos ou não motorizados).

Neste estudo de caso, é possível identificar dois percursos para acesso ao campus da UNESP de Bauru, sendo um com infraestrutura cicloviária em toda sua extensão e outro sem essa infraestrutura. Além disso, é possível encontrar infraestruturas complementares dentro do campus universitário, como paraciclos, chuveiros e vestiários. A Figura 1 ilustra a área de estudo e os dois percursos analisados, cujos detalhes estão apresentados a seguir.

O *percurso 1*, indicado em azul e em vermelho na Figura 1, possui uma extensão de 1,8 km, não possui infraestruturas cicloviárias ao longo do seu trajeto, é composto por vias de pista simples no trecho 1 (em azul, cerca de 1,5 km) e vias de pista dupla com canteiro central no trecho 2 (em vermelho, cerca de 0,3 km), não apresenta espaço para estacionamento de veículos em toda sua extensão, possui copas de árvores que podem impedir a visibilidade dos condutores e a velocidade regulamentada para os veículos é de 50 km/h. Este é o principal percurso utilizado pela maioria dos ciclistas que partem da região central e/ou dos bairros da região sul da cidade, onde se localiza a residência da maior parte da população que frequenta a universidade diariamente. A Figura 2 ilustra um esquema típico deste percurso, composto pelos trechos 1 e 2.



Figura 1: Localização dos eixos viários analisados

Já o *percurso 2*, indicado em verde na Figura 1, possui uma extensão de 1,0 km, conta com uma ciclovia totalmente segregada dos veículos automotores, é bidirecional, possui largura de 2,50 m, e entre a via para veículos e a ciclovia há uma calçada de largura igual à ciclovia, com

desenho sinuoso e um corredor composto por vegetação rasteira. A Figura 3 ilustra um esquema típico deste percurso. É importante observar que o *percurso 2* é utilizado predominantemente por pessoas que residem no bairro próximo à universidade, o Núcleo Residencial Presidente Geisel.

Ainda, cabe comentar que existe uma alternativa de rota para os ciclistas que partem da região central ou sul da cidade. Ao observar o mapa da Figura 1, há um percurso tracejado em branco o qual os ciclistas poderiam utilizar se optassem por chegar à universidade via o *percurso 2*. No entanto, esse percurso tracejado apresenta fluxo de tráfego intenso, declividade acentuada, alguns empreendimentos comerciais, não conta com infraestruturas cicloviárias e contabiliza uma maior extensão, pois seriam 1,8 km do trecho tracejado e 1,0 km adicionais ao longo do percurso 2. Assim, essa alternativa não foi considerada nas análises deste estudo.

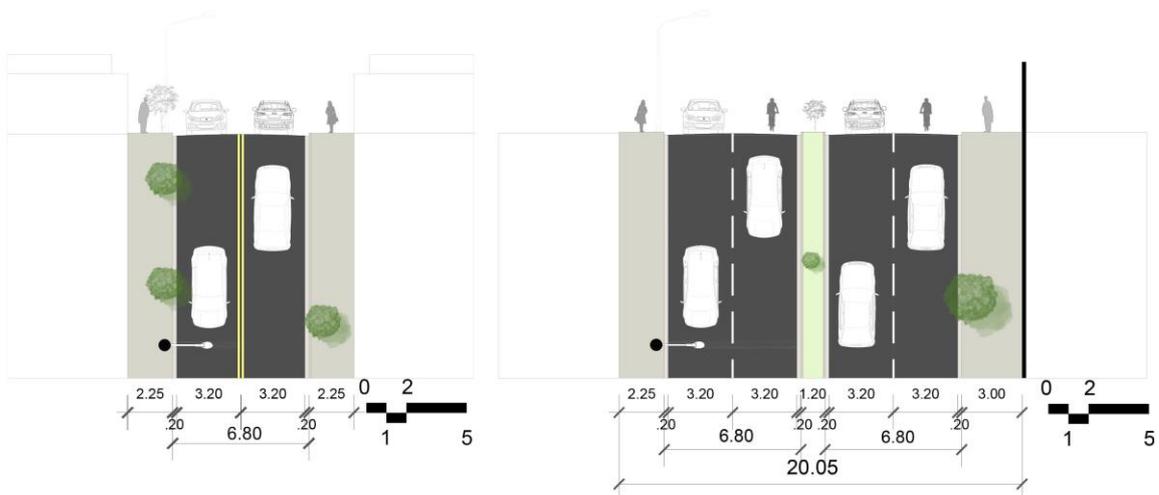


Figura 2: Esquema típico do percurso 1, composto pelo trecho 1 (esquerda) e o trecho 2 (direita)

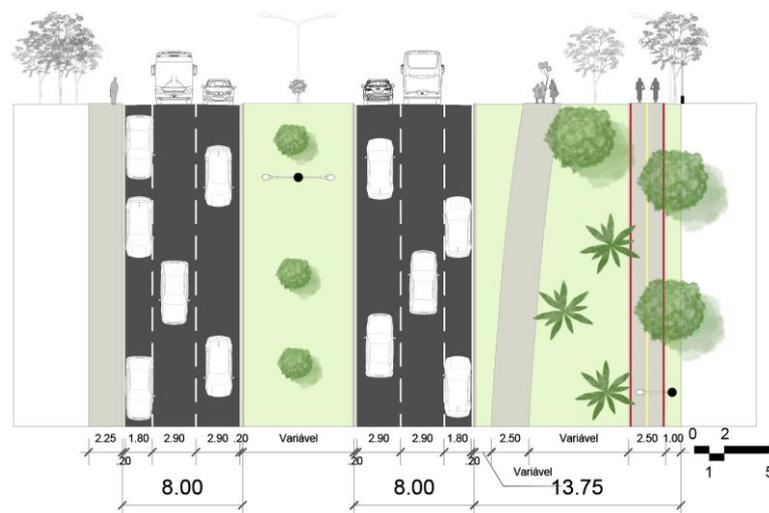


Figura 3: Esquema típico do percurso 2

2.2. Procedimentos metodológicos

Para a avaliação do nível de serviço (NS) das vias de forma comparativa, foi escolhido o método proposto por Dixon (1996). Esta escolha foi realizada devido à simplicidade na obtenção dos dados (identificação visual das características das vias) e por ser possível,

através de uma nota atribuída pelo NS, comparar dois percursos de características distintas. O método também satisfaz à necessidade de classificar as vias em relação à sua qualidade para o transporte cicloviário, utilizando alguns fatores que são considerados pelos usuários no momento da escolha do modo de transporte.

Uma contagem volumétrica dos ciclistas foi realizada e identificou-se de forma visual as características e o perfil dos usuários nos dois percursos estudados. Essa contagem ocorreu no dia 13/12/2017, nos horários próximos ao início e término das aulas dos períodos matutino e vespertino (7h15 às 8h45, 11h30 às 12h30, 13h30 às 14h30 e 17h15 às 18h45), e em dois pontos de contagem conforme ilustrado na Figura 1. Cabe destacar que as contagens nos dois pontos ocorreram simultaneamente, realizadas por um pesquisador em cada ponto.

Dixon (1996) propõe um método que consiste em avaliar a qualidade da via para a utilização do ciclista, a partir de critérios relacionados à segurança e conforto. A técnica utiliza uma pontuação que pode ser traduzida em uma medida do NS que varia de A a F. Neste modelo são levadas em consideração características que podem atrair usuários da bicicleta, agrupadas em seis categorias apresentadas a seguir. A Tabela 1 apresenta a pontuação utilizada pela autora para cada categoria.

1. Facilidades para bicicletas: Esta categoria avalia a infraestrutura cicloviária existente. Distingue por meio de pontuação distinta as ciclovias de ciclofaixas e, entre elas, as diferentes larguras que podem apresentar.
2. Conflitos: Esta categoria avalia a facilidade dos usuários em observar o que está ocorrendo a sua volta no sistema viário. Estes conflitos são classificados em seis critérios:
 - Menos de 22 entradas de garagem e cruzamentos a cada 1,61 km. Se qualquer um dos lados da via possuir um número maior de entradas de garagem e cruzamentos, este item não é pontuado;
 - Ausência de barreiras na facilidade para bicicletas. Neste critério são consideradas barreiras físicas (dispositivos de drenagem, pontos de ônibus e interseções) na infraestrutura destinada à bicicleta que forcem o ciclista a invadir o espaço destinado aos veículos automotores. Para os casos onde não existe infraestrutura cicloviária, este critério deixa de ser analisado;
 - Ausência de estacionamento lateral. A existência de estacionamento na via pode influenciar a não utilização da bicicleta, pois pode se tornar uma barreira para o ciclista;
 - Presença de canteiros centrais. Os canteiros centrais são benéficos ao uso da bicicleta, pois reduzem os conflitos causados por conversão de automóveis à esquerda;
 - Distância de visibilidade não obstruída. Essa obstrução pode ocorrer por curvas muito fechadas, aclives ou barreiras físicas (ex.: copa de árvores). Dixon considera neste modelo a medida padrão recomendada pela AASHTO (Associação Norte-Americana de especialistas rodoviários e de transportes) que é de 38,7 m para um ciclista a uma velocidade média de 30 km/h;
 - Melhorias das interseções para o ciclismo. Neste item são considerados sinalizações demarcadas nos pavimentos que melhorem a segurança do ciclista. A pontuação deve ser relacionada à maioria das interseções do trajeto.
3. Diferencial de velocidade entre veículos e bicicletas: Para o cálculo do diferencial da velocidade entre veículos e bicicletas são utilizadas a velocidade máxima permitida da via e a velocidade média da bicicleta correspondente a 24 km/h.
4. Nível de serviço para veículos motorizados: A autora utiliza além do NS para veículos

motorizados, o número de faixas de tráfego. Ela supõe que a presença de um grande número de faixas desencoraja o uso da bicicleta.

5. Manutenção das vias: Este critério reflete o abandono da via, desconsiderando os problemas temporários (falhas no pavimento devido a intervenção de órgãos responsáveis pela distribuição de água e esgoto, acúmulo de folhas, entre outros). Esta avaliação subdivide-se em: ausência de problemas (ocorrências = 0), problemas sem muita frequência ou menores (uma ocorrência a cada 1,61 km ou problemas de magnitude leve) e problemas frequentes (mais de uma ocorrência dentro de 1,61 km ou problemas graves).
6. Programas específicos para melhorar o transporte ciclovitário. A pontuação deste critério é definida em função da existência de programas de melhoria do transporte ciclovitário.

Tabela 1: Sistema de pontuação da medida de desempenho do Nível de Serviço para ciclistas (Fonte: Kirner, 2006)

Variáveis	Crítérios	Pontos
Facilidades para bicicletas (Valor máximo = 10)	Ciclofaixa - faixa externa $\leq 3,66$ m	0
	Ciclofaixa - faixa externa 3,66 m a 4,27 m	5
	Ciclofaixa - faixa externa $> 4,27$ m	6
	Ciclovía	4
Conflitos (Valor máximo = 4)	Entradas de garagem e cruzamentos	1
	Ausência de barreiras	0,5
	Ausência de estacionamento lateral	1
	Presença de canteiros centrais	0,5
	Distância de visibilidade não obstruída	0,5
Diferencial de velocidade entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Melhorias nas interseções para o ciclismo	0,5
	>48 km/h	0
	32 a 48 km/h	1
Nível de serviço para veículos motorizados (Valor máximo = 2)	24 a 32 km/h	2
	NS = E ou F (ou 6 ou mais faixas de rodagem)	0
	NS = D (e menos que 6 faixas de rodagem)	1
Manutenção das vias (Valor máximo = 2)	NS = A, B ou C (e menos que 6 faixas de rodagem)	2
	Problemas frequentes ou graves	-1
	Problemas pouco frequentes ou simples	0
Programas específicos para melhorar o transporte ciclovitário (Valor máximo = 1)	Sem problemas	2
	Sem programas	0
	Programas existentes	1
Cálculos (ajuste da nota dos segmentos)	Índice dos segmentos ¹	21
	Peso dos segmentos ²	1
	Índice ajustado dos segmentos ³	21
	Índice do corredor ⁴	NS=21

¹ Índice dos segmentos: soma dos pontos nas seis categorias

² Peso dos segmentos: comprimento do segmento/comprimento total

³ Índice ajustado dos segmentos: Índice dos segmentos x Peso dos segmentos

⁴ Índice do corredor: Soma dos índices ajustados

Após o cálculo da pontuação de cada trecho de uma via, utilizando a média ponderada pela extensão do trecho (Equação 1), é possível identificar o seu NS para ciclistas conforme as pontuações mostradas na Tabela 2. Os NS foram definidos de forma que o maior valor

correspondesse ao A (situação ideal), e o menor valor, ao F (situação indesejável).

$$NS = \frac{NS_1 \cdot d_1 + NS_2 \cdot d_2}{d_1 + d_2} \quad (1)$$

em que NS : nível de serviço para o percurso;
 NS_1 : pontuação do trecho 1;
 d_1 : extensão do trecho 1 [km];
 NS_2 : pontuação do trecho 2;
 d_2 : extensão do trecho 2 [km].

Neste artigo o cálculo do nível de serviço foi calculado individualmente por sistema viário. No *percurso 1* foi realizado através da somatória das pontuações de cada trecho (1 e 2) e posteriormente foi realizada a média ponderada pela extensão de cada trecho. Para o cálculo do *percurso 2* foi realizada a somatória de todas as pontuações. Após o cálculo individual de cada sistema viário foi possível identificar o nível de serviço de cada via utilizando os dados apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Definição de pontuação para o NS para ciclistas (Fonte: Adaptado de Dixon, 1996)

Pontuação	17 a 21	14 a 17	11 a 14	7 a 11	3 a 7	< 3
Nível de Serviço	A	B	C	D	E	F

3. RESULTADOS

Durante a contagem nos percursos 1 e 2 foram contabilizados respectivamente 45 e 155 ciclistas, totalizando 200 usuários. Foi possível distinguir os usuários por gênero, faixa etária, tipo de bicicleta (bicicletas padrões caracterizavam uso normal, bicicletas esportivas ou trajas esportivos dos usuários indicavam lazer e esportes, bicicletas com compartimento mostravam uso para serviço e bicicletas motorizadas foram classificadas como “outros”), sentido de fluxo, rota preferencial na via, conflito entre sentido de fluxo da via e rota preferencial de pedestres. A identificação da rota de pedestres foi realizada somente no percurso 2 e se fez necessária devido à proximidade da calçada em relação à ciclovia, ao desenho sinuoso da mesma (que aumenta a distância a ser percorrida) e pelo fato de que os pedestres se tornam obstáculos para os ciclistas a partir do momento que utilizam a ciclovia para seu trajeto.

Como este artigo possui como foco dois percursos que dão acesso à universidade, fez-se necessária a exclusão da quantidade de usuários a lazer e a serviço identificados na contagem para avaliação da demanda. A isto se soma o fato de que o percurso 2 possui características favoráveis ao lazer, aumentando o número de usuários neste percurso em relação ao percurso 1, que tem como principal função o acesso à universidade. Com isso, o número de ciclistas contabilizados ficou definido em 40 e 95 nos percursos 1 e 2, respectivamente, totalizando 135 indivíduos (Tabela 3).

Após a verificação da demanda local para os dois percursos, as características das vias que contemplavam os percursos foram avaliadas. A pontuação de cada via foi calculada, utilizando o método descrito anteriormente. A Tabela 4 apresenta a análise comparativa de cada critério avaliado através da pontuação recebida para cada trecho. Inicialmente foram calculadas pontuações de cada critério e na sequência, foi calculada a pontuação total para os dois eixos viários considerados nos percursos 1 e 2, também apresentada na Tabela 4.

Tabela 3: Contagem de ciclistas quanto ao tipo de bicicletas

Tipos de Bicicletas	Percurso 1	Percurso 2	Total
Normal	39	92	131
Lazer e Esportes	1	40	41
Serviço	4	20	24
Outros	1	3	4
Nº de ciclistas	45	155	200
Nº de ciclistas utilizados para análise	40	95	135

Tabela 4: Pontuação dos trechos analisados

Critérios avaliados	Percurso 1 (trecho 1)	Percurso 1 (trecho 2)	Percurso 2
Facilidades para bicicletas			
Ciclofaixa ($\leq 3,66$ m)	-	-	-
Ciclofaixa (3,66 a 4,27 m)	-	-	-
Ciclofaixa ($> 4,27$ m)	-	-	-
Ciclovía	-	-	4
Pontuação (Máx. 10)	-	-	4
Conflitos			
Entradas de garagem/cruzamentos	-	1	1
Ausência de barreiras	-	-	0,5
Ausência de estacionamento	1	1	1
Presença de canteiros centrais	-	0,5	0,5
Distância de visibilidade não obstruída	-	0,5	0,5
Melhorias das interseções para o ciclismo	-	-	0,5
Pontuação (Máx. 4)	1	3	4
Diferencial de velocidade			
> 48 km/h	-	-	-
32 a 48km/h	-	-	1
24 a 32km/h	2	2	-
Pontuação (Máx. 2)	2	2	1
Nível de serviço para veículos motorizados			
6 ou mais faixas	-	-	-
menos que 6 faixas	-	-	-
NS = A, B ou C (e menos que 6 faixas)	2	2	2
Pontuação (Máx. 2)	2	2	2
Manutenção das vias			
Problemas frequentes ou graves	-	-	-
Problemas pouco frequentes ou simples	0	0	-
Sem problemas	-	-	2
Pontuação (Máx. 2)	0	0	2
Programas para melhorar o transporte ciclovário			
Sem programas	0	0	-
Programas existentes	-	-	1
Pontuação (Máx. 1)	0	0	1
Σ Pontuação dos Trechos	5	7	14
Pontuação total dos Segmentos		5	14
Nível de Serviço		E	B

Os dados apresentados na Tabela 4 mostram que a via que contempla o *percurso 1*, obteve 5 pontos e foi classificada com nível de serviço E, pois não é atrativa ao ciclismo, exige maior atenção até de ciclistas mais experientes, por suas características. Já a avaliação da via que contempla o *percurso 2* atingiu 14 pontos, e obteve a classificação de nível de serviço B, cujas características a tornam adequada para qualquer classe de ciclista pois possui baixo índice de interação com veículos automotores. Isso se deve, em grande parte, pela existência da ciclovía.

Ao analisar cada critério individualmente, observa-se que no item *facilidades para bicicletas*, a pontuação máxima do sistema avaliado pode atingir 10 pontos quando existir uma ciclofaixa com largura maior que 4,27 m e uma ciclovia na mesma via. Neste critério apenas o percurso 2 pontuou devido a presença de uma ciclovia, fazendo com que a pontuação recebida fosse igual a 4. Uma questão importante para se destacar neste método, é o fato de uma ciclovia receber uma pontuação menor que uma ciclofaixa. Isso ocorre devido ao fato da largura da estrutura cicloviária influenciar na ultrapassagem entre os ciclistas e, como Dixon (1996) considera uma ciclovia com largura mínima de 2,44 m, ela recebe uma pontuação mais baixa que as ciclofaixas que possuem largura superior.

Em relação a avaliação do critério *conflitos* para ciclistas, a análise mostrou que o primeiro trecho do *percurso 1* dos seis itens a serem avaliados, apenas o item de ausência de estacionamento foi pontuado, pois a via apresenta entradas de garagem/cruzamentos, barreiras ao longo de sua extensão, além de permitir que em alguns segmentos o ciclista tenha sua visibilidade obstruída. Este trecho não possui canteiro central nem melhorias das interseções para os ciclistas. Em relação ao segundo trecho do percurso 1, a nota final foi 3 pontos, pois este trecho não possui faixa de estacionamento nas laterais da via, assim como não possui entradas de garagem ou cruzamentos, ao mesmo tempo que oferece visibilidade ao ciclista ao longo de toda sua extensão, assim como canteiro central. O *percurso 2*, por atender todos os parâmetros deste critério, alcançou pontuação máxima.

Na avaliação do critério *diferencial de velocidade* entre ciclistas e veículos automotores, o *percurso 1* obteve pontuação máxima devido à sua velocidade máxima permitida ser menor que 32 km/h se comparada a velocidade do *percurso 2*, que alcançou 1 ponto. Para o critério *nível de serviço para veículos*, os percursos obtiveram a mesma pontuação por possuírem menos de seis faixas de rolamento (trecho 1 do *percurso 1* possui 2 faixas e o trecho 2 do *percurso 1* e o *percurso 2* possuem 4 faixas de rolamento).

Na análise do critério *manutenção das vias*, o *percurso 1* não foi pontuado, pois os dois trechos apresentaram poucos problemas de manutenção viária. Já o *percurso 2* alcançou 2 pontos, que é a pontuação máxima, devido à ausência de problemas na via.

Finalmente, a avaliação do critério existência de *programas específicos para melhorar o transporte cicloviário* apenas o *percurso 2* obteve pontuação em função do Plano Diretor municipal da cidade de Bauru contemplar uma proposta de ligação da ciclovia existente com a Avenida Nações Unidas.

Os resultados obtidos nos dois percursos mostraram que a qualidade do percurso influencia na escolha da rota a ser utilizada pelos ciclistas. Como identificado nos resultados, no *percurso 1*, que obteve nível de serviço E, foi contabilizado apenas 40 ciclistas, enquanto no *percurso 2*, que obteve nível de serviço B, 95 ciclistas. Além disso, foi identificado pontos positivos e negativos ao se trabalhar com o método da Dixon (1996).

Como ponto positivo pode-se destacar que os critérios utilizados para a avaliação dos percursos contemplam vários fatores que motivam os ciclistas a escolher a rota mais adequada, englobando a presença de infraestrutura ciclável em *facilidades para bicicletas*, *conflitos*, *diferencial de velocidade* entre veículos e bicicletas, *nível de serviço para veículos motorizados*, *manutenção das vias* e *programas específicos para melhorar o transporte cicloviário*.

A ausência da necessidade de se fazer questionários ou entrevistas também pode ser considerada como ponto positivo, pois possibilita que a pesquisa demande menos tempo devido à espera das respostas dos entrevistados, além de torna-la mais objetiva.

Como ponto negativo, esse método não considera a distância percorrida pelo usuário, o sombreamento, a iluminação e a topografia das vias. Além disso, no critério *facilidades para bicicletas* a infraestrutura ciclável é pontuada apenas por sua largura, não levando em conta a segurança de se trafegar em uma ciclovia segregada dos veículos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da análise comparativa entre as duas vias, foi possível identificar que a existência de infraestrutura cicloviária, além de aumentar o seu NS para bicicleta, atrai um maior número de ciclistas que a utilizam em seus deslocamentos diários. A oferta de infraestrutura dedicada ao ciclismo interfere diretamente na escolha da bicicleta como meio de transporte, pois promove principalmente a sensação de segurança no usuário à medida que diminui o conflito entre ciclista e demais usuários do sistema de transporte, sejam eles motoristas ou pedestres.

O aumento na demanda também ocorre, pois a oferta de infraestrutura dedicada aos ciclistas permite que usuários menos experientes utilizem a bicicleta como meio de transporte (Fernández-Heredia *et al.*, 2014). No entanto, é necessário que haja estudo em investimentos para implantação de infraestruturas, pois se as mesmas forem desconexas, como o caso da infraestrutura ao longo do *percurso 2*, serve apenas para atender uma parcela de usuários que muitas vezes não utilizam a bicicleta por dificuldade de transpor grandes distâncias (ITDP, 2017).

A metodologia utilizada neste trabalho, apesar de possibilitar uma classificação relacionada às características das vias, pode ser aprimorada de forma a relacionar a percepção dos usuários com o nível de serviço da via. A inserção desses elementos pode tornar mais claras as medidas que podem ser tomadas para que os usuários possam escolher a bicicleta como meio de transporte diário.

Agradecimentos

Os autores agradecem às agências CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo apoio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, F. G. (2014) *A Influência da Infraestrutura Cicloviária no Comportamento de Viagens por Bicicleta*. Dissertação de Mestrado - Brasília: Universidade de Brasília.
- Botma, H. (1995) Method to Determine Level of Service for Bicycle Paths and Pedestrian-Bicycle Paths. *Transportation Research Record*, v. 1502, p. 38-44.
- Brasil (2016) *Estudo de Impacto de Vizinhança: Caderno Técnico de Regulamentação e Implementação*. 98f. Coleção Cadernos Técnicos de Regulamentação e Implementação de Instrumentos do Estatuto da Cidade, Volume 04. Ministério das Cidades, Brasília, DF.
- Dixon, L. B. (1996) Bicycle and Pedestrian Level of Service Performance Measures and Standards for Congestion Management Systems. *Transportation Research Record*, v. 1538, p. 01-09.
- Epperson, B. (1994) Evaluating Suitability of Roadways for Bicycle Use: Toward a Cycling Level of Service Standard. *Transportation Research Record*, v. 1438, p. 09-16.
- Fernández-Heredia, A.; A. Monzón e S. Jara-Díaz (2014) Understanding Cyclists' Perceptions, Keys for a Successful Bicycle Promotion. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 63, p. 01-11.
- ITDP (2017) *Guia de Planejamento Cicloinclusivo*. Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento, Rio de Janeiro, RJ.

- ITDP (2018) *Implantação de Infraestrutura Ciclovária e seus Efeitos: o Caso da Av. Berrini em São Paulo*. Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento, Rio de Janeiro, RJ.
- Jensen, S. (2007) Pedestrian and Bicyclist Level of Service on Roadway Segments. *Transportation Research Record*, v. 2031, p. 43-51.
- Kirner, J. (2006) *Proposta de um Método para a Definição de Rotas Cicláveis em Áreas Urbanas*. Dissertação de Mestrado – São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.
- Landis, B. W.; V. R. Vattikuti e M. T. Brannick (1997) Real-time Human Perceptions: Toward a Bicycle Level of Service. *Transportation Research Record*, v. 1578, p. 119-126.
- Magalhaes, J. R. L.; V. B. G. Campos e R. A. M. Bandeira (2015) Metodologia para Identificação de Redes de Rotas Cicláveis em Áreas Urbanas. *Journal of Transport Literature*, v. 9, n. 3, p. 35-39.
- Providelo, J. K. (2011) *Nível de Serviço para Bicicletas: um Estudo de Caso nas Cidades de São Carlos e Rio Claro*. Tese de Doutorado – São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.
- Segadilha, A. B. P. e S. P. Sanches (2014) Fatores que Influenciam na Escolha das Rotas pelos Ciclistas. *Revista dos Transportes Públicos - ANTP*, v. 137, p. 43–56.
- Transporte Ativo (2015) *Contagem Automática de Ciclistas: Série Histórica*. [s.l.]
- TRB (2000) Highway Capacity Manual 2000. Transportation Research Board, Washington D. C.
- TRB (2010) Highway Capacity Manual 2010. Transportation Research Board, Washington D. C.