



ENTAC2006

A CONSTRUÇÃO DO FUTURO | XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído | 23 a 25 de agosto | Florianópolis/SC

CONTRIBUIÇÃO AO TRANSPORTE SUSTENTÁVEL ATRAVÉS DA DEFINIÇÃO DE ROTAS CICLÁVEIS EM ÁREAS URBANAS

Janice Kirner (1); Suely da Penha Sanches (2)

(1) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana – Universidade Federal de São Carlos, Brasil
jkirner@gmail.com

(2) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana – Universidade Federal de São Carlos, Brasil
ssanches@power.ufscar.br

RESUMO

Proposta: O ciclismo apresenta vários benefícios, sejam eles pessoais, sociais, ou ambientais. No entanto, apesar das características positivas em relação ao uso da bicicleta, percebe-se uma escassez de investimentos em projetos que contemplem este modo de transporte urbano como alternativa viável nas cidades brasileiras. Para resolver este problema, torna-se necessária a adoção de novas formas de infra-estrutura para bicicletas. Neste contexto inclui-se o conceito de rotas cicláveis, ou seja, vias de tráfego compartilhado particularmente adequadas para o transporte ciclovitário. Este trabalho pretende apresentar os resultados de um estudo realizado com o objetivo de identificar o valor atribuído pelos usuários em potencial aos seguintes atributos das viagens de bicicleta em vias compartilhadas: tempo de viagem, qualidade do pavimento e velocidade dos veículos motorizados, que podem servir como diretrizes para a definição de rotas cicláveis em áreas urbanas. **Método de pesquisa/Abordagens:** O estudo compreendeu uma pesquisa de preferência declarada aplicada em dois pólos geradores de viagens de bicicleta, na cidade de São Carlos, SP, Brasil. **Resultados:** Os resultados destacam, principalmente, a importância da qualidade do pavimento na definição de rotas cicláveis em áreas urbanas. **Contribuições/Originalidade:** O artigo pretende contribuir para o desenvolvimento de pesquisas na área, além de auxiliar planejadores e técnicos das administrações municipais na inserção do modo de transporte ciclovitário, incentivando assim o planejamento de cidades mais sustentáveis e com maior qualidade de vida para a população.

Palavras-chave: transporte urbano sustentável, bicicleta, preferência declarada.

ABSTRACT

Propose: Cycling presents a series of benefits, which can be personal, social, or environmental. However, despite of the positive characteristics related to the use of the bicycle, it is noted a scarcity of investments in projects that contemplate this mode of transportation as a viable urban transportation alternative in Brazilian cities. In order to solve this problem, the adoption of new infrastructure for bicycles becomes necessary. Thus, the concept of cycling routes, which are roads of shared traffic particularly adapted for bicycle transportation, is included in this context. This paper intends to present the results of a research with the objective of identifying the value given by potential users to the following attributes of bicycle trips in shared roads: time of travel, pavement quality and speed of motorized vehicles, which can be used as guidelines for the definition of cycling routes in urban areas. **Methods:** The research includes a stated preference survey applied in two bicycle trip generators in the city of São Carlos, SP, Brasil. **Findings:** The results emphasize the importance of the quality of pavement in the definition of cycling routes in urban areas. **Originality/value:** The paper intends to contribute to the development of research in the area, besides helping planners and technicians of the municipal administrations with the insertion of bicycle transportation, thus stimulating the design of more sustainable cities with higher quality of life for their population.

Keywords: sustainable urban transportation, bicycle, stated preference.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Rotas cicláveis e a contribuição ao transporte sustentável

Os grandes centros urbanos apresentam, atualmente, sérios problemas de transporte e qualidade de vida, como a queda da mobilidade e da acessibilidade, a degradação das condições ambientais, congestionamentos crônicos e altos índices de acidentes de trânsito. Tais problemas decorrem, principalmente, de decisões relativas às políticas urbanas, de transporte e de trânsito, que, nas últimas décadas, priorizaram o uso do automóvel em detrimento ao uso de outros modos de transporte. Com o acentuado crescimento da frota de automóveis, as cidades brasileiras de maior porte foram adaptadas para o uso desses veículos, através de medidas que incluíram a ampliação do sistema viário, a utilização de técnicas de garantia de boas condições de fluidez, além do direcionamento prioritário de recursos para este setor.

O uso do automóvel dominou também o pensamento urbanístico desde o crescimento dos subúrbios das cidades industrializadas, após a Segunda Guerra Mundial. O resultado foi a desumanização das comunidades, com a falta de escala humana nos espaços livres e a baixa densidade de ocupação. Até mesmo em cidades de porte médio, os problemas causados pelo aumento da motorização individual têm levado ao re-exame do modelo atual de transporte e circulação.

Uma revisão do processo de desenvolvimento urbano e políticas de transporte e trânsito, na tentativa de garantir melhor qualidade de vida e maior eficiência e qualidade ambiental, indica a opção por um sistema de transporte urbano mais sustentável, no qual a cultura do automóvel dá lugar a um balanceamento adequado entre os vários modos de transporte (PIRES et al., 1997). Neste contexto, a utilização dos modos de transporte não motorizados, particularmente a bicicleta, torna-se essencial.

O ciclismo apresenta vários benefícios, sejam eles pessoais, sociais, ou ambientais. Entre eles destacam-se: o exercício físico, a preservação dos espaços públicos, a necessidade de menores áreas para estacionamento, em relação ao automóvel, o baixo nível de ruído, a não utilização de combustível fóssil, além de ser economicamente acessível a uma grande parcela da população (FHWA, 1993).

A bicicleta pode funcionar como alternativa para o automóvel, tanto nas cidades de porte médio quanto nas de maior porte. O uso da bicicleta é eficiente para viagens curtas e com paradas, enquanto que, se associado ao transporte público, torna-se adequado também para viagens médias e longas, inclusive passando por barreiras e dificuldades como túneis e rodovias. (LITMAN et al., 2000)

Apesar de todas as características positivas relacionadas ao uso da bicicleta, percebe-se uma escassez de investimentos e projetos incluindo este modo como alternativa viável de transporte urbano nas cidades brasileiras. Uma das principais razões para este quadro é a falta de diretrizes, principalmente nacionais, para nortear as políticas de estímulo aos modos não-motorizados.

Um dos fatores que pode aumentar a utilização da bicicleta é a existência de infra-estrutura adequada para o transporte ciclovitário. No entanto, para que a implantação de facilidades para o transporte ciclovitário funcione como um incentivo para a utilização da bicicleta, é necessário que estas liguem os pontos potenciais de origem e destino das viagens por bicicleta. Para incentivar o uso da bicicleta para viagens utilitárias, por exemplo, deve-se garantir que o sistema atenda às linhas de desejo de movimentação dos potenciais usuários em suas viagens para o trabalho e para a escola (PEZZUTO, 2002).

Existem diferentes tipos de infra-estrutura para o transporte ciclovitário, como por exemplo: ciclovias, ciclofaixas e rotas cicláveis. Sabe-se também que diferentes tipos de ciclistas preferem tipos distintos de infra-estrutura ciclovitária. Desta forma, a solução mais recomendada consiste na implantação de uma rede ciclovitária composta por diferentes alternativas de facilidades, garantindo conforto e segurança para os ciclistas (LITMAN et al, 2000).

No entanto, uma solução que permite a redução dos custos de implantação dos sistemas cicloviários é a construção de rotas cicláveis, retomando o conceito de compartilhamento e recuperando parte das caixas de algumas vias urbanas para o uso preferencial das bicicletas (AFFONSO et al., 2003).

As rotas cicláveis, indicadas através de sinalização adequada ou mapas distribuídos aos ciclistas, definem os caminhos mais convenientes para os ciclistas que trafegam nas vias de tráfego compartilhado, desviando-os de vias congestionadas ou de conflitos em interseções (Figura 1). Segundo Litman et al. (2000), estas rotas são indicadas para vias que apresentam baixos volumes de tráfego de veículos motorizados (menos de 3000 veículos por dia) e baixas velocidades (menores que 40 km/h).

Affonso et al. (2003) ressalta que a construção de rotas cicláveis pode incluir ciclovias, ciclofaixas, calçadas compartilhadas e outras modalidades de espaços destinados à circulação das bicicletas, embora seja fundamental retomar o conceito de vias compartilhadas para a construção de um espaço mais humano de circulação. Neste contexto, a Geipot (2001a) cita ainda outro tipo de infra-estrutura para bicicletas em áreas urbanas que pode ser incorporado às rotas cicláveis: a via ciclável, ou seja, uma via de tráfego compartilhado, tratada para o uso seguro da bicicleta.

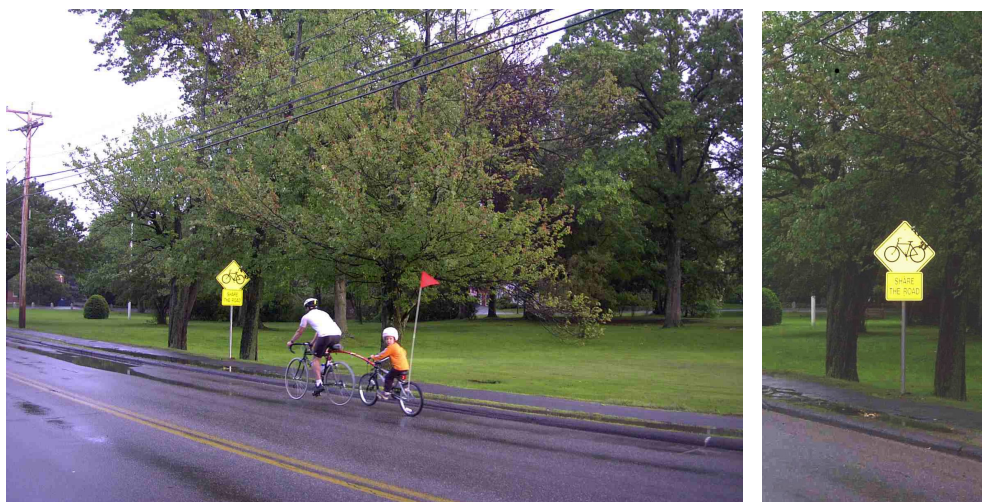


Figura 1 – Rota ciclável em North Andover, MA, Estados Unidos e detalhe da sinalização.

A identificação de rotas cicláveis deve sugerir aos ciclistas que existem vantagens na utilização de tais vias, em detrimento de outros caminhos alternativos. Assim, a definição de rotas cicláveis deve ter o apoio das agências responsáveis, garantindo que as rotas são compatíveis com o tráfego de bicicletas e que será realizada uma manutenção contínua para que estas não se deteriore (FHWA, 2003).

Assim sendo, torna-se imprescindível definir diretrizes para que a implantação de infra-estrutura para o transporte cicloviário resulte em rotas bem sucedidas, que atendam à demanda de viagens existente e estimulem a demanda potencial, além de apresentarem características que garantam a segurança e o conforto da população.

1.2 Fatores que influenciam o uso da bicicleta

Diversos fatores como as características do indivíduo, da viagem que irá realizar e dos outros sistemas de transporte disponíveis influenciam na opção pela bicicleta, estimulando e restringindo o uso da mesma como modo de transporte.

Segundo FHWA (1992), os fatores que, nas condições americanas, influenciam a decisão de um indivíduo para utilizar os modos não-motorizados para viagens utilitárias, podem ser classificados em: subjetivos ou pessoais, e objetivos ou ambientais. Os fatores subjetivos estão relacionados com a

percepção e as atitudes pessoais, enquanto que os objetivos são aspectos físicos comuns para todos, embora não sejam ponderados igualmente por todos. Entre os fatores subjetivos destacam-se: o comprimento da viagem, a segurança no tráfego, a conveniência (conforto, confiabilidade, tempo de viagem e facilidade de acesso), o valor atribuído ao tempo, o custo da viagem, a valorização dos exercícios físicos, a aceitabilidade social. Os fatores objetivos englobam: os fatores ambientais (como clima e topografia), e as características da infra-estrutura (como existência de ciclovias, calçadas, acessibilidade e continuidade das rotas).

Pezzuto (2002) pesquisou os fatores que influenciam o uso da bicicleta nas condições de uma cidade brasileira de porte médio. Em um estudo realizado na cidade de Araçatuba, SP, com dados obtidos a partir da aplicação de questionários, foram analisadas as respostas de ciclistas que utilizam a bicicleta para viagens utilitárias, de ciclistas casuais (que utilizam a bicicleta para lazer e exercício), e de não ciclistas. A autora verificou que os fatores que interferem no uso da bicicleta variam entre os três grupos, mas, de um modo geral, coincidem nos aspectos que dizem respeito ao conforto e segurança, às vantagens oferecidas pelos modos motorizados e a valores e preferências pessoais. Por fim, com base nos dados obtidos, são propostas algumas políticas de transporte para incentivar o uso das bicicletas como modo de transporte para viagens utilitárias nas cidades médias brasileiras.

As características da infra-estrutura para bicicletas, em especial a necessidade de vias para ciclistas, foi identificada como uma variável importante para os ciclistas, na pesquisa feita por Pezzuto (2002). Nesta pesquisa, os fatores relacionados à infra-estrutura, que influenciam na utilização da bicicleta são: a existência de vias para ciclistas, a acessibilidade e continuidade das rotas, e a existência de facilidades no destino (como chuveiro, armário e bicicletário).

Segundo Litman et al. (2000), algumas pessoas preferem vias separadas para ciclistas, pois consideram que, nestas vias, as viagens são mais agradáveis e seguras. Desta forma, muitos vêem a ausência de vias para ciclistas como um dos principais impedimentos para o aumento do ciclismo. Outros preferem uma infra-estrutura integrada com o restante do tráfego, pela maior acessibilidade disponível e pela possibilidade de viajar com maior rapidez.

Assim, a identificação dos atributos mais valorizados pelos usuários potenciais do transporte cicloviário pode servir como diretriz para a definição de rotas cicláveis em áreas urbanas.

1.3 Pesquisa de preferência declarada

Diversos fatores como as características do indivíduo, da viagem que irá realizar e dos outros sistemas de transporte disponíveis influenciam na opção pela bicicleta, estimulando e restringindo o uso da mesma como modo de transporte.

Em uma pesquisa de preferência declarada, os indivíduos são questionados sobre o que eles fariam (ou como eles ordenariam certas opções), dada uma ou mais situações reais ou hipotéticas (ORTÚZAR e WILLUMSEN, 1994). Sendo assim, este tipo de técnica pode fornecer informações sobre as preferências potenciais dos indivíduos, avaliando serviços ainda não existentes.

Desta forma, a técnica de preferência declarada foi considerada adequada para esta pesquisa porque permitiu identificar quais os atributos do transporte cicloviário mais importantes do ponto de vista dos usuários dos pólos geradores. Assim sendo, os resultados da pesquisa fornecem subsídios para proposta de medidas visando incentivar o uso da bicicleta.

2 OBJETIVO

Este trabalho pretende apresentar os resultados de um estudo realizado com o objetivo de identificar o valor atribuído pelos usuários em potencial aos seguintes atributos das viagens de bicicleta em vias compartilhadas: tempo de viagem, qualidade do pavimento e velocidade dos veículos motorizados, que podem servir como diretrizes para a definição de rotas cicláveis em áreas urbanas.

3 METODOLOGIA

A montagem do experimento é realizada através das seguintes etapas, descritas por Hensher (*apud* LIMA E GONÇALVES, 1999).

3.1 Identificação do conjunto de atributos que necessita ser considerado

Os atributos incluídos na pesquisa foram selecionados de modo a incluir os aspectos que possam ser relevantes para os entrevistados, identificados a partir de revisão bibliográfica. Para evitar que o conjunto de alternativas ficasse muito grande, o que dificultaria a escolha por parte dos entrevistados, optou-se por utilizar apenas 3 atributos: o tempo de viagem, a qualidade do pavimento e a velocidade do fluxo de veículos motorizados ao longo das vias percorridas.

3.2 Seleção da unidade de medida para cada atributo considerado e especificação do número e grandeza dos níveis dos atributos

Para cada atributo considerado, definiu-se uma unidade de medida, quantitativa ou qualitativa. No caso do tempo de viagem e da velocidade dos veículos motorizados, utilizaram-se unidades de medida quantitativas (minutos e km/h, respectivamente). A qualidade do pavimento, por sua vez, foi avaliada por uma unidade de medida qualitativa (bom e ruim). Foram definidos dois níveis para cada um dos atributos, considerando principalmente as características de viagens realizadas em cidades de porte médio.

3.3 Combinações dos níveis dos atributos e especificação do número de alternativas

O número de alternativas geradas a partir do número de atributos (a) e do número de níveis definidos para cada atributo (n), é igual a n^a . No caso desta pesquisa, o número de alternativas é igual a 2^3 , resultando em 8 combinações possíveis. Deste número total de alternativas, duas foram eliminadas: alternativa dominante (combinação 1) e alternativa dominada (combinação 8), conforme o Quadro 1. A montagem do experimento resultou, portanto, em 6 alternativas hipotéticas a serem apresentadas aos entrevistados.

Quadro 1 – Combinações possíveis dos atributos

Combinações	Atributos			Alternativas
	Velocidade	Tempo	Pavimento	
1	até 40km/h	até 30 min	bom	---
2	até 40km/h	até 30 min	ruim	A
3	até 40km/h	mais de 30 min	bom	B
4	até 40km/h	mais de 30 min	ruim	C
5	mais de 40 km/h	até 30 min	bom	D
6	mais de 40 km/h	até 30 min	ruim	E
7	mais de 40 km/h	mais de 30 min	bom	F
8	mais de 40 km/h	mais de 30 min	ruim	---

Para auxiliar no entendimento dos entrevistados e garantir respostas mais realistas, foram montados cartões incluindo material gráfico, para facilitar a visualização e a interpretação do entrevistado.

3.4 Escolha da técnica de ordenação adotada

Nesta pesquisa foi utilizada a técnica de ordenação das alternativas ou *ranking*. Esta técnica tem como vantagem o fato de que um único entrevistado faz várias escolhas, que podem ser consideradas escolhas distintas, aumentando o número de casos disponíveis para a calibração dos modelos. Por outro lado, também limita o número de alternativas possíveis de serem avaliadas sem que o entrevistado se canse ou não consiga discernir entre uma alternativa e outra.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 Aplicação da pesquisa

O estudo de caso foi realizado na cidade de São Carlos, Brasil. O método proposto foi aplicado em dois pólos geradores de viagens utilitárias por bicicleta: a unidade do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI de São Carlos e uma das unidades da indústria Electrolux do Brasil S/A de São Carlos. Foram realizadas, no total, 106 entrevistas, que incluíram o questionário para levantamento das características dos entrevistados e das viagens realizadas e a pesquisa de preferência declarada. Do total de entrevistas realizadas, puderam ser aproveitadas 105 entrevistas para a pesquisa de preferência declarada. Apenas uma das entrevistas foi descartada por um erro relacionado à coleta de dados.

A análise do perfil dos entrevistados indicou que a maioria deles são homens e a faixa etária predominante é dos indivíduos com até 18 anos, refletindo o grande peso dos estudantes na pesquisa. Quanto às características das viagens que os entrevistados realizam para se locomoverem de seus domicílios até o local de trabalho ou estudo, apesar da maioria dos entrevistados possuir pelo menos um automóvel em seu domicílio, o modo de transporte mais utilizado foi o ônibus, seguido pela bicicleta. Além disso, a maioria destas viagens tem duração de até 30 minutos.

4.2 Calibração do modelo

Os dados obtidos na pesquisa de preferência declarada permitiram calibrar um modelo do tipo Logit, Multinomial Explodido para estimar a importância relativa de cada atributo escolhido para os entrevistados.

Para a calibração do modelo foi utilizada a ferramenta *Solver* do programa *Excel*. A qualidade do modelo ajustado foi avaliada através dos parâmetros estatísticos: χ^2 (qui-quadrado) e ρ^2 .

Os resultados da calibração do Modelo Logit Multinomial Explodido, com base nas 105 entrevistas de preferência declarada estão apresentados na Tabela 1.

Segundo Ortúzar e Willumsem (1994), um valor acima de 0,2 e próximo a 0,4 indica um ajuste considerado excelente para o modelo logit multinomial. Assim, analisando o modelo ajustado, verifica-se que a estatística ρ^2 apresenta um valor aceitável. Para um nível de significância igual a 99%, o valor do χ^2 crítico (com 3 graus de liberdade) é igual a 11,345. Como o valor de LR é maior que o valor do χ^2 crítico, então se rejeita a hipótese de nulidade de todos os parâmetros simultaneamente.

Pode-se verificar que o atributo “pavimento” (qualidade do pavimento) tem o coeficiente de maior valor, sendo, portanto o mais importante para os entrevistados. A velocidade do fluxo de veículos motorizados ao longo das vias percorridas e o tempo de viagem apresentam coeficientes de magnitudes semelhantes.

Tabela 1 – Resultados da calibração do Modelo Logit Multinomial Explodido

Atributo	β
Velocidade	0,797
Tempo	0,547
Pavimento	2,729

Número de entrevistas = 105

Número de casos = 525

$L(0) = -690,821$ $L(\beta) = -515,126$

$LR = -2[L(0)-L(\beta)] = 351,39$

$\rho^2 = 1-[L(\beta)/L(0)] = 0,254$

4.3 Verificação das opiniões de grupos distintos de entrevistados

O teste do chi-quadrado (χ^2) foi utilizado para verificar se existe diferença de opinião entre grupos distintos de entrevistados, ou seja, se a opinião depende ou não de alguma característica que descreve o grupo analisado. Após a aplicação do teste, se o valor do chi-quadrado da amostra for menor que o valor crítico, conclui-se que o grupo não interfere na opinião.

A amostra foi estratificada em função do gênero, do modo de transporte utilizado, da idade e do local onde foi feita a entrevista (Tabela 2). Com base nos valores obtidos, pôde-se concluir que não há diferença de opinião entre os diversos grupos e, portanto, não há necessidade de estratificação da amostra para se obter a opinião dos entrevistados. Assim sendo, foi calibrado apenas um Modelo Logit Multinomial para o total dos dados.

Tabela 2 – Resultados do teste do chi-quadrado (χ^2)

Estratificação	χ^2	χ^2 crítico (5%)	Conclusão
Local da entrevista	28,85026	49,80183	A opinião independe do local
Gênero	42,90025	49,80183	A opinião independe do gênero
Idade	139,98646	190,5164155	A opinião independe da idade
Modo de transporte	89,186724	155,4047377	A opinião independe do modo
Renda	172,8483949	190,5164155	A opinião independe da renda

4.4 Tratamento das entrevistas discrepantes

Em qualquer pesquisa, é comum existirem entrevistas com comportamentos acentuadamente diferentes em relação ao comportamento médio da população amostrada. Estas entrevistas fornecem dados discrepantes, que podem comprometer a análise dos dados, provocando resultados não compatíveis com a tendência natural da população amostrada.

Como não é possível identificar as entrevistas discrepantes durante a aplicação da pesquisa, foi

utilizado um procedimento que leva em conta o valor da probabilidade da utilidade individual de cada entrevista para determinar, por métodos descritivos, os dados que destoam do conjunto amostrado.

Desta forma, foram identificadas 12 entrevistas discrepantes. Excluindo-se as entrevistas consideradas discrepantes, calibrou-se novamente o Modelo Logit Multinomial Explodido. A Tabela 3 apresenta o resultado da calibração dos modelos sem as entrevistas discrepantes.

Tabela 3 – Resultados da calibração do Modelo Logit Multinomial Explodido, sem as entrevistas discrepantes

Atributo	β
Velocidade	0,883
Tempo	0,397
Pavimento	3,475

Número de entrevistas = 93

Número de casos = 465

$L(0) = -611,87$ $L(\beta) = -398,929$

$LR = -2[L(0)-L(\beta)] = 425,882$

$\rho^2 = 1-[L(\beta)/L(0)] = 0,348$

Comparando os resultados apresentados na Tabela 1 (amostra total) com os resultados apresentados na Tabela 3 (excluindo as entrevistas discrepantes), nota-se que o valor do ρ^2 aumentou de 0,254 para 0,348, o que indica uma melhoria nos ajustes do modelo. Além disso, a diferença de valores entre os três atributos ficou mais acentuada, embora sem alteração na ordem dos mesmos.

Assim sendo, considera-se que o modelo logit multinomial calibrado para todos os entrevistados, com exclusão das entrevistas discrepantes, pode ser utilizado para representar o comportamento dos frequentadores dos dois pólos geradores analisados.

Os resultados deste estudo de caso permitiram identificar que, dentre os atributos do transporte cicloviário analisados, o mais importante do ponto de vista dos usuários de dois pólos geradores de viagens por bicicleta na cidade de São Carlos, Brasil, foi a qualidade do pavimento, em detrimento da velocidade do fluxo de veículos motorizados ao longo das vias percorridas e do tempo de viagem. Conseqüentemente, pode-se concluir que, para incentivar o uso da bicicleta nas viagens que têm como destino estes pólos geradores, devem ser adotadas medidas que considerem a qualidade do pavimento como atributo principal a ser contemplado.

Assim, de forma geral, a identificação da importância de atributos do transporte cicloviário para usuários de pólos geradores de viagens por bicicleta, utilizando a técnica de preferência declarada, pode ser considerada eficaz para fornecer subsídios para proposta de medidas visando incentivar o uso da bicicleta.

5 REFERÊNCIAS

AFFONSO, N.S.; BADINI, C.; GOUVEA, F. (Coords). **Mobilidade e cidadania**. São Paulo: ANTP, 2003. 256 p.

FHWA. **FHWA's Course on Bicycle & Pedestrian Transportation**. McLean, VA: Federal Highway Administration, US Department of Transportation, 2003.

FHWA. **Reasons why bicycling and walking are and are not being used more extensively as travel modes**. National Bicycling and Walking Study - Case Study nº 1. McLean, VA: Federal Highway Administration, US Department of Transportation, 1992.

FHWA. **The Environmental Benefits of Bicycling and Walking**. National Bicycling and Walking Study - Case Study nº 15. McLean, VA: Federal Highway Administration, US Department of Transportation, 1993.

GEIPOT. **Manual de Planejamento Ciclovitário**. Brasília: GEIPOT – Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, Ministério dos Transportes, 2001.

LIMA, M. L. P.; GONÇALVES, M. B. Determinação dos atributos mais relevantes para os usuários de um corredor de transporte usando a técnica de preferência declarada. In: ANPET – Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, XIII, 1999, São Carlos. **Anais...** São Carlos: EESC-USP, 1999. p. 615-626.

LITMAN, T. et al. **Pedestrian and bicycle planning: a guide to best practices**. Victoria, BC, Canadá: Victoria Transport Policy Institute, 2000. Disponível em: <<http://www.vtpi.org>> Acesso em: 27 mar. 2000.

ORTÚZAR, J. de D. e WILLUMSEM, L. G. **Modelling Transport**. 2. ed. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd., 1994.

PEZZUTO, C. C. **Fatores que influenciam o uso da bicicleta**. 2002. 146 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

PIRES, A.B.; VASCONCELOS, E. A.; SILVA, A.C (Coords). **Transporte humano: Cidades com Qualidade de Vida**. São Paulo: ANTP, 1997. 312 p.

6 AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a CAPES, pelo auxílio financeiro, e aos funcionários das unidades do SENAI e da Electrolux do Brasil S/A de São Carlos, pela colaboração na pesquisa.