

TRANSPORTE A PÉ: COMO PODE SER INCENTIVADO

Marcos Antonio Garcia Ferreira (1); Suely da Penha Sanches (2)

(1) PPG-EU / UFSCar, dmag@power.ufscar.br

(2) PPG-EU / UFSCar, ssanches@power.ufscar.br

RESUMO

A qualidade da infra-estrutura para pedestres é um dos fatores que influenciam na opção dos indivíduos pelas caminhadas como modo de transporte para suas viagens diárias.

Mesmo nas cidades médias, onde a grande maioria das viagens é curta, poucos indivíduos caminham para suas atividades diárias. Uma das razões apontadas é a qualidade precária das calçadas e espaços de circulação, que não oferecem conforto e segurança para os pedestres.

A definição do que se constitui em um ambiente com condições adequadas para caminhadas é uma tarefa complexa. O conceito de qualidade do ambiente tem várias dimensões, sendo que cada uma delas, isoladamente, não representa completamente a qualidade.

Este trabalho descreve os resultados de uma pesquisa realizada em uma cidade de porte médio em que se buscou identificar quais as características das calçadas que são consideradas mais importantes pelos pedestres na avaliação da qualidade desses espaços.

Verificou-se que os aspectos considerados mais importantes estão relacionados à qualidade do piso, à existência de obstáculos, à densidade de pedestres e ao uso do solo no entorno.

O resultado desta pesquisa pode orientar intervenções no sentido de facilitar a movimentação dos pedestres e incentivar as caminhadas como modo de transporte.

Palavras-chave: Transporte a pé, Qualidade das calçadas, Transportes não-motorizados, Qualidade dos espaços para pedestres.

1. INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com os efeitos negativos do uso intensivo do automóvel nas cidades (poluição do ar, ruído, degradação da qualidade de vida) tem feito surgir, em todo o mundo, iniciativas no sentido de evitar o crescimento, ou mesmo reduzir o número de veículos em circulação nas cidades. Para que este objetivo seja alcançado, é necessário que o padrão atual de uso do automóvel seja completamente alterado e que outros modos de transporte, mais sustentáveis, sejam incentivados. É preciso que os sistemas de transporte urbano sejam mais balanceados e menos dependentes do automóvel (Litman, 2001).

Um sistema de transporte mais balanceado é aquele que oferece aos indivíduos, opções de transporte atraentes, convenientes e seguras. Os modos não-motorizados (principalmente o modo a pé) podem, nesse contexto, ser alternativas para muitas viagens, como único modo de transporte, ou integrados ao transporte coletivo. Melhorar as condições oferecidas aos pedestres e ciclistas é quase sinônimo de melhorar a acessibilidade e a qualidade de vida nas cidades (Newman e Kenworthy, 1999).

As viagens curtas, incluindo aquelas que permitem acesso ao transporte coletivo, já foram identificadas como as mais promissoras para se incentivar uma mudança do uso do automóvel para as viagens a pé (ADONIS, 1998; Mackett, 2000; Rietveld, 2000). Convém lembrar que as viagens curtas feitas por automóvel são as viagens mais poluentes, por quilômetro rodado. Um motor frio é muito menos eficiente e mais poluidor que um motor aquecido. Podem ser necessários cinco quilômetros ou

mais, até que os dispositivos de controle da poluição, como os catalizadores, comecem a entrar em ação (FHWA, 1994).

Apesar do reconhecimento de que os modos não-motorizados devem ser estimulados, os planos de transporte urbano no Brasil, em geral ignoram o transporte a pé e o ciclismo, que são modos simples, sustentáveis e de grande mobilidade para as viagens de curta distância, dentro das cidades. Grandes volumes de recursos públicos têm sido destinados à construção e manutenção da infra-estrutura física das vias destinadas somente aos veículos, não considerando que o sistema viário urbano é utilizado também pelos pedestres e ciclistas.

A valorização do transporte não-motorizado somente ocorrerá quando crescer a demanda por estes modos de transporte. Uma das maneiras para se conseguir isso, é fazer com que os usuários desses modos encontrem infra-estrutura em condições adequadas de conforto e segurança.

O Núcleo de Estudos sobre Transporte Urbano Sustentável (NETUS) da Universidade Federal de São Carlos vem, há alguns anos, desenvolvendo estudos no sentido de incentivar o uso dos modos de transporte não-motorizados nas cidades brasileiras de porte médio.

Já foram identificados vários fatores que influenciam no processo de escolha do modo de transporte a ser utilizado por um indivíduo (Arruda, 2000). Esses fatores estão relacionados às características dos indivíduos (sexo, idade, renda, disponibilidade de automóvel, etc.), às características dos modos de transporte disponíveis para a realização da viagem (acessibilidade, custo, tempo de viagem, conforto, etc.) e às características da viagem em si (comprimento, motivo, horário, etc.).

Um dos fatores que tem influencia bastante significativa na realização de viagens a pé é a qualidade das calçadas e espaços de circulação (Ferreira e Sanches, 1999). No entanto, a definição do que se constitui em um ambiente com condições adequadas para caminhadas é uma tarefa complexa. O conceito de qualidade do ambiente tem várias dimensões, sendo que cada uma delas, isoladamente, não representa completamente a qualidade.

Este trabalho descreve os resultados de uma pesquisa realizada em uma cidade de porte médio em que se buscou identificar quais as características das calçadas que são consideradas mais importantes pelos pedestres na avaliação da qualidade desses espaços.

2. A QUALIDADE DAS CALÇADAS

A caminhada é o modo de transporte mais básico que existe. Pode ser utilizado pela maior parte da população e permite o acesso aos outros modos de transporte. Boas condições para os pedestres são essenciais, por exemplo, para que se tenha um transporte coletivo eficiente, porque os usuários dos ônibus, em geral caminham na origem e no destino de suas viagens.

A qualidade dos espaços de circulação é também um fator crítico para a qualidade de uma comunidade. Os espaços para pedestres se constituem em espaços públicos onde as pessoas podem se encontrar e interagir. A criação de um ambiente atraente e seguro para os pedestres é fundamental para que se tenha uma comunidade mais agradável e humana.

Três critérios gerais podem ser utilizados para se avaliar as condições existentes nos espaços para pedestres (Litman et. alli., 2000):

1. **Segurança:** Os espaços devem ser seguros com relação ao tráfego de veículos e outras ameaças aos pedestres. As calçadas devem fornecer proteção contra o tráfego e vigilância para que os pedestres não estejam expostos a ataques e agressões.
2. **Funcionalidade:** Os pedestres necessitam de facilidades adequadas, incluindo calçadas com largura suficiente, e pavimento com qualidade satisfatória. Os espaços devem ser projetados e mantidos para atender a necessidade dos usuários mais vulneráveis, incluindo as pessoas com deficiências e necessidade especiais.
3. **Conforto e estética:** O conforto inclui calçadas não congestionadas e, eventualmente, bancos. O aspecto estético está relacionado com um ambiente agradável, arborização, vitrines, limpeza e manutenção adequadas.

Os pedestres possuem características especiais que devem ser consideradas quando se planeja uma calçada. Existem pedestres dos mais variados tipos incluindo, pessoas que correm, adultos saudáveis

andando com pressa, grupos de pessoas passeando, pessoas carregando pacotes, pessoas que param para observar vitrines, adultos acompanhados de crianças pequenas, pessoas passeando com o cachorro, idosos e pessoas com dificuldade de locomoção. Uma calçada com qualidade deve ser projetada para atender ao maior número possível de tipos de pedestres, incluindo aqueles com limitações físicas. Este conceito é conhecido como “Desenho Universal” (Access-Board, 1999).

Degraus, inclinações acentuadas e superfícies irregulares se constituem em obstáculos significativos para crianças, idosos, pessoas com incapacidades físicas ou pessoas que utilizam cadeiras de rodas. A falta de uma calçada ou de uma rampa pode significar muito pouco para uma pessoa saudável, que pode se desviar dos obstáculos, mas alguns pedestres talvez tenham que utilizar um caminho alternativo apenas para poder ultrapassar uma sarjeta.

2.1 Recomendações para a qualidade dos espaços para pedestres

O Quadro 1 mostra algumas recomendações, extraídas da literatura, que podem ser colocadas em relação a diversos aspectos de qualidade dos espaços para pedestres (Fruin, 1971; Mori e Tsukaguchi, 1987; Khisty, 1994; Sarkar, 1995; Ferreira e Sanches, 1998).

Quadro 1 – Aspectos de qualidade dos espaços para pedestres

- **Largura e altura livre**

A largura mínima aceitável para uma calçada é 1,5m em vias locais e 1,8m nas demais vias. As calçadas devem ser ainda mais largas em locais com muito fluxo de pedestres. A altura livre deve ser, no mínimo, 2,0m.

- **Inclinação longitudinal**

Uma calçada deve ter inclinação longitudinal inferior a 1:20 (5%). Se houver necessidade de inclinação mais acentuada, esta deve ser de, no máximo, 1:12 (8.33%). Neste caso, é necessária a colocação de plataformas em nível (com 1.5m de comprimento) a cada 9.1m de elevação da altura. É recomendável também a instalação de corrimões (colocados numa altura entre 865 e 920mm), para evitar quedas e escorregões. Esta recomendação pode ser desconsiderada se o comprimento inclinado for pequeno, embora muitos pedestres tenham dificuldade para caminhar em rampas mais acentuadas que 12%.

- **Inclinação transversal**

A inclinação transversal deve ser inferior a 2%. Não devem ser aceitas rampas transversais à calçada para acesso de veículos porque dificultam a movimentação dos pedestres, principalmente aqueles com dificuldade de locomoção.

- **Guias e sarjetas**

As guias são importantes porque permitem a separação física entre os pedestres e o tráfego de veículos e evitam que os veículos invadam a calçada para estacionar. As sarjetas auxiliam na drenagem da água pluvial. Deve-se limitar o comprimento de guias rebaixadas, para passagem de veículos sobre a calçada, a fim de se minimizar os conflitos entre pedestres e veículos motorizados.

- **Superfície da calçada**

Os pisos construídos em concreto ou asfalto são adequados para acomodar pessoas em cadeiras de rodas e todos os tipos de pedestres, inclusive aqueles com equipamentos de auxílio para caminhada (bengala, muleta). Pisos cerâmicos devem ser utilizados com cuidado, porque muitos deles se tornam escorregadios quando molhados. Placas de cimento cercadas de grama, embora sejam visualmente agradáveis, são desconfortáveis para as pessoas com dificuldade de locomoção. Deve-se garantir que o piso seja mantido em boas condições, sem buracos e desníveis.

- **Mobiliário urbano**

O mobiliário urbano (sinalização, latas de lixo, hidrantes) oferece perigo para os deficientes visuais. Sugere-se que esses equipamentos sejam agrupados para serem mais perceptíveis e colocados em uma área com pavimentação diferenciada.

(continua)

- Rampas

As rampas são essenciais para a movimentação de pessoas com carrinhos de bebê ou de bagagem, ciclistas e pessoas com dificuldade de locomoção ou em cadeiras de rodas. Elas permitem o acesso nas interseções, entradas de edifícios e outros locais onde existam calçadas limitadas por guias elevadas. É recomendável que as rampas tenham uma superfície de textura diferente para serem facilmente identificáveis pelos deficientes visuais. As rampas devem ser colocadas nos dois lados das esquinas e devem ter largura mínima de 0.9m, com inclinação máxima de 1:12.

- Acessibilidade para pessoas portadoras de deficiência física

É necessário que as barreiras, ao longo da calçada, sejam eliminadas. A calçada deve ter largura mínima de 0.9m e inclinação máxima de 1:20. Inclinações mais acentuadas (de até 1:12), exigem uma plataforma em nível (com 1,5m) para cada 0.8m de elevação da rampa.

- Arborização

A faixa de plantio deve ter, no mínimo, 1.2m entre a guia e a faixa de circulação para permitir o desenvolvimento adequado das árvores. As árvores devem ser podadas, quando necessário, para garantir uma altura livre mínima de cerca de 2m sobre a calçada. Deve-se ter cuidado especial com as raízes, que podem causar acidentes com pedestres.

- Iluminação

A calçada deve ser bem iluminada (com postes de, no máximo 5m de altura) para garantir a segurança dos pedestres à noite. Calçadas mal iluminadas afastam os pedestres que se sentem vulneráveis a ataques e agressões.

Com base na literatura pesquisada e em trabalhos já desenvolvido pelos autores, foram selecionadas 23 características das calçadas que podem afetar negativamente o conforto e a segurança dos pedestres (Tabela 1). Para se avaliar a importância atribuída pelos pedestres a cada uma dessas características, foi realizada uma pesquisa na cidade de São Carlos, SP. São Carlos é uma cidade de porte médio, com uma população de aproximadamente 200 mil habitantes.

3 A PESQUISA COM PEDESTRES

A pesquisa para coleta dos dados a respeito da importância atribuída pelos indivíduos às diversas características das calçadas foi realizada por alunos do Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos. Foram entrevistados 292 pedestres, selecionados aleatoriamente na região central da cidade de São Carlos, SP.

O questionário utilizado para coletar as respostas foi estruturado em duas partes. Na primeira parte, foram coletados dados gerais sobre os entrevistados: sexo, faixa etária, motivo e frequência das caminhadas e região da cidade onde costuma caminhar. Na segunda parte, o entrevistado deveria emitir sua opinião sobre as características das calçadas, indicando, numa escala do tipo Likert de 5 pontos ("concordo totalmente", "concordo", "estou em dúvida", "discordo" e "discordo totalmente"), seu nível de concordância com a afirmação de que a referida característica dificulta a caminhada. A cada uma dessas cinco posições atribuiu-se um peso de 1 a 5, sendo que valores mais altos correspondem a uma maior concordância com a afirmação.

A Tabela 1 apresenta as características gerais da amostra obtida.

TABELA 1 – Características gerais da amostra

Sexo: masculino: 56%		
feminino: 44%	Faixa etária: até 15 anos: 2%	Motivo: trabalho: 29%
	16 a 30 anos: 58%	estudo: 22%
Frequência: diária: 43%	31 a 45 anos: 26%	compras: 17%
várias vezes por semana: 30%	46 a 60 anos: 12%	exercício: 17%
esporádica: 27%	acima de 60 anos: 2%	outros: 15%
Região: centro: 50%		
bairros: 50%		

Verifica-se que boa parte dos entrevistados costuma caminhar, ao menos algumas vezes por semana, tanto na região central como nos bairros. Os motivos das caminhadas são os mais variados e é interessante ressaltar a porcentagem significativa de pessoas que caminham pelo motivo exercício.

No Quadro 1 estão descritas as características das calçadas que foram submetidas ao julgamento dos entrevistados. Estas características referem-se aos aspectos de segurança, funcionalidade e conforto / estética.

QUADRO 1 – Características das calçadas que foram avaliadas pelos pedestres

Segurança
<ul style="list-style-type: none">• Guia rebaixada para acesso a garagens de residências• Ciclistas sobre a calçada• Guia rebaixada para acesso a garagem de edifício• Velocidade dos veículos que trafegam na via• Guia rebaixada em grande extensão para acesso a postos de gasolina• Guia rebaixada em grande extensão para acesso a estacionamentos• Pouca iluminação• Calçadas junto a terrenos baldios
Funcionalidade
<ul style="list-style-type: none">• Piso esburacado• Piso escorregadio• Inexistência de calçada• Calçada com trechos interrompidos• Inclinação transversal (rampas para acesso a garagens)• Bancas de jornal• Mesas de bar• Tapumes de construções• Abrigos em pontos de ônibus• Veículos estacionados sobre a calçada• Calçada estreita (< 0.60m de largura)• Entulho sobre a calçada
Conforto e Estética
<ul style="list-style-type: none">• Calçadas com grande densidade de pedestres• Lixo• Poluição e ruído dos veículos

As características das calçadas relacionadas ao aspecto de segurança enfocam a percepção de insegurança dos pedestres no que se refere a conflitos com veículos motorizados e bicicletas e à possibilidade de sofrer ataques e agressões. As características relacionadas à funcionalidade tratam da qualidade do piso e de equipamentos urbanos e outros elementos que reduzem a largura disponível para caminhada. As características relacionadas ao conforto / estética descrevem os aspectos ambientais.

Na Tabela 2 são mostrados os resultados da segunda parte do questionário. Nesta tabela, as características das calçadas que podem interferir na caminhada são mostradas na ordem em que foram apresentadas aos entrevistados.

A amostra coletada é estatisticamente significativa com margem de erro de $\pm 5\%$ e nível de precisão de 95%, para 22 das 23 características analisadas. No que se refere aos abrigos em pontos de ônibus, a amostra tem margem de erro de $\pm 6\%$.

Verifica-se que existe uma significativa concordância com as afirmações de que as diferentes características das calçadas dificultam as caminhadas.

TABELA 2 – Opiniões sobre a importância das características das calçadas na dificuldade de caminhada

Características	Número de respostas				
	Discordo totalmente (1)	Discordo (2)	Estou em dúvida (3)	Concordo (4)	Concordo totalmente (5)
Piso esburacado	1	2	3	37	249
Bancas de ambulantes	8	15	7	107	155
Acesso à garagem de residência	49	61	8	125	49
Pouca iluminação	5	15	9	48	215
Ciclistas sobre a calçada	35	27	7	37	186
Piso escorregadio	8	14	5	65	200
Mesas de bar	9	33	13	95	142
Inexistência de calçada	5	5	5	35	242
Acesso à garagem de edifícios	29	55	14	128	66
Tapume	26	52	17	61	136
Velocidade dos veículos	16	35	15	116	110
Calçada interrompida	13	9	7	75	188
Abrigos de pontos de ônibus	74	71	22	84	41
Acesso a postos de gasolina	26	39	10	107	110
Grande número de pedestres	40	53	13	96	90
Entulho	5	7	6	24	250
Guias rebaixadas	26	36	27	103	100
Terrenos baldios	18	32	19	91	132
Lixo	30	46	10	64	142
Poluição dos veículos	19	54	20	117	82
Inclinação transversal	17	18	10	82	165
Veículos estacionados sobre a calçada	9	18	8	28	229
Calçada estreita (< 0,60 m)	30	67	11	57	127

Para se classificar as características das calçadas segundo a importância atribuída pelos entrevistados foram utilizados os procedimentos e métodos estatísticos propostos por Likert (1932). Os “pesos” correspondentes a cada uma das características estão associados à distribuição de ocorrências das opiniões emitidas pelos indivíduos durante a pesquisa, conforme mostrado na Tabela 2.

A Figura 1 apresenta o resultado do procedimento estatístico. Os pesos atribuídos pelos pedestres às características das calçadas são apresentados, nesta figura, em ordem crescente de importância.

No aspecto de segurança, chama a atenção a importância atribuída pelos pedestres às características relacionadas à seguridade. A falta de iluminação e a caminhada junto a terrenos baldios são as características que aparecem com maior peso. É interessante notar também que a velocidade dos veículos que trafegam pela via aparece como uma característica importante na percepção da segurança (com importância inferior somente aos conflitos com ciclistas que trafegam sobre a calçada).

As características relacionadas ao aspecto de funcionalidade das calçadas foram julgadas pelos pedestres como as que mais interferem na caminhada. As condições do piso e os obstáculos aparecem, no geral com os maiores pesos.

No que se refere às características relacionadas ao conforto e estética, que descrevem o ambiente de caminhada, o peso atribuído pelos pedestres não foi muito grande. O peso dessas características está numa ordem de grandeza bem inferior em relação aos demais aspectos.

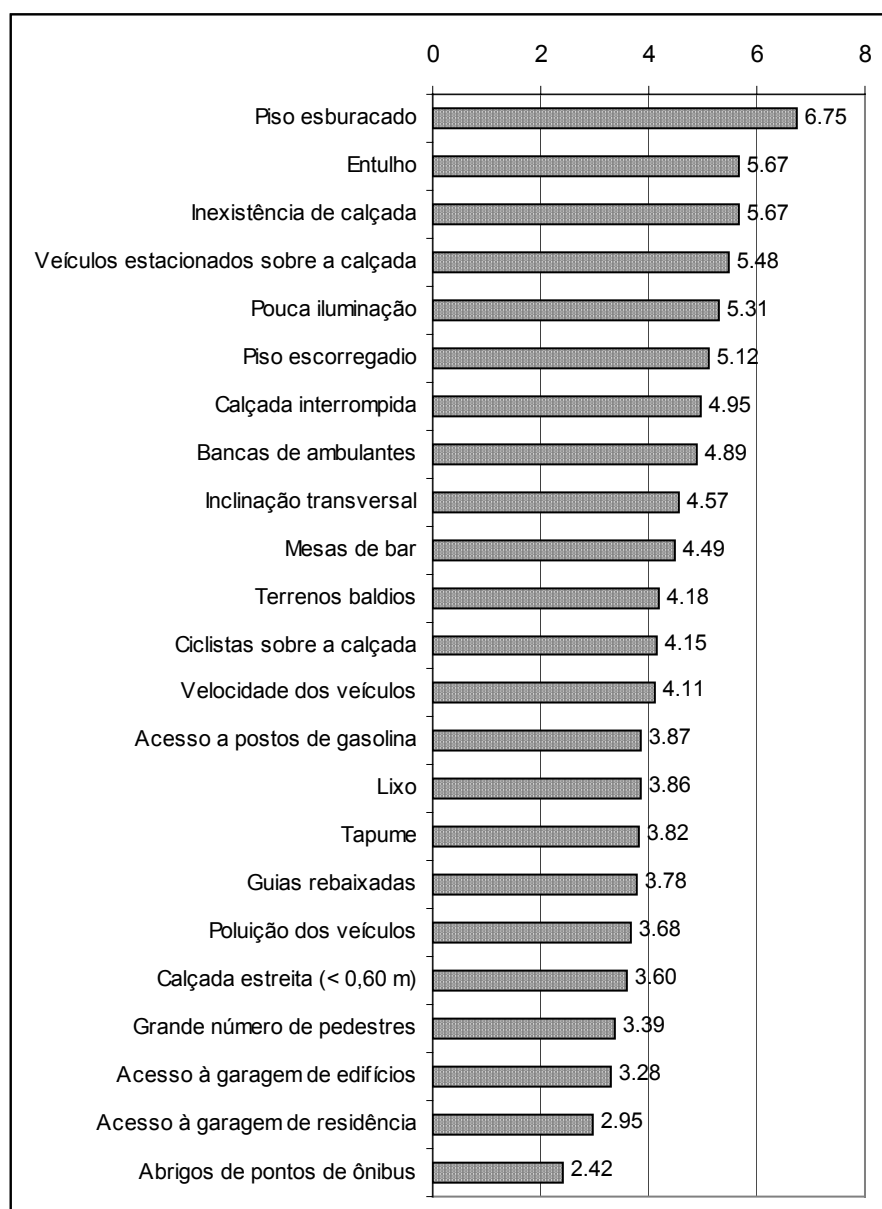


Figura 1 – Pesos atribuídos pelos pedestres às características das calçadas

4. CONCLUSÕES

Este trabalho apresenta o resultado da aplicação de uma pesquisa de opinião de indivíduos sobre a classificação das características físicas das calçadas mais importante, percebidas pelos usuários durante o processo de avaliação da qualidade do ambiente da caminhada. A análise dos dados mostrados na Figura 1 nos permite as seguintes conclusões:

- A classificação das características físicas das calçadas, através dos pesos, associados à opinião dos usuários, mostra que os aspectos relacionados à funcionalidade das calçadas são prioritários em relação aos aspectos de segurança e estética. Essa constatação evidencia o desejo do pedestre de, pelo menos, ter em sua cidade calçadas destinadas exclusivamente ao deslocamento das pessoas;
- O resultado da pesquisa sugere, também, que qualquer política no sentido de incentivar o transporte a pé deve começar pela melhoria da infraestrutura oferecida aos pedestres.

É preciso ressaltar, no entanto, que o resultado da pesquisa realizada reflete a situação encontrada pelos pedestres em suas caminhadas na cidade de São Carlos. As opiniões de concordância ou discordância estão muito relacionadas à experiência cotidiana e à percepção individual de cada entrevistado.

O fato das características relacionadas à funcionalidade das calçadas terem obtido peso significativo é justificado pela qualidade dos espaços para pedestres na cidade de São Carlos. Muitos trechos de calçadas, tanto no centro como nos bairros, apresentam as deficiências apontadas pelos entrevistados.

Isto significa que, se a pesquisa for realizada em uma cidade que ofereça aos pedestres condições diferentes das encontradas em São Carlos, pode ser diferente o peso atribuído pelos entrevistados às características que interferem na caminhada.

Os resultados da pesquisa podem contribuir para orientação dos técnicos das administrações municipais na priorização de trechos de calçadas que devem sofrer intervenções físicas e identificar os tipos de melhorias necessárias à facilitação dos deslocamentos dos pedestres.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Access-Board. **Accessible Rights of Way: A Design Manual**, 1999. www.access-board.gov, acessado em 19 Dez, 2000.

ADONIS **Analysis and Development of New Insight Into Substitution of Short Car Trips by Cycling and Walking**. ADONIS Project, Office for Official Publications of the European Communities, 1998

Arruda, F. S. **Integração dos Modos Não-motorizados nos Modelos de Planejamento dos Transportes**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, 2000.

Ferreira, M.A.G. e Sanches, S. P. Evaluating the safety and quality of urban pedestrian spaces, **Proceedings of the Civil and Environmental Engineering Conference**, Asian Institute of Technology, Thailand, Vol 4, pp I/22:I/30, 1999.

Ferreira, M.A.G. e Sanches, S.P. Avaliação do conforto e segurança dos pedestres. **Anais do X Congresso Panamericano de Ingenieria de Tránsito y Transporte**, Santander, Espanha, 1998, pp. 243-253.

FHWA – Federal Highway Administration. **Workshop on Transportation Air Quality Analysis**. Publication FHWA – 141-94-11, 1994.

Fruin, J.J. **Pedestrian Planning and Design**, New York Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners, 1971.

Khisty, C.J. Evaluation of pedestrian facilities: beyond the level-of-service concept. **Transportation Research Record** 1438, 1994, pp. 45-50.

Likert, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, n. 140, 1932.

Litman, T. et. alli. **Pedestrian and Bicycle Planning - A Guide to Best Practices**. Victoria Transport Policy Institute, www.vtpi.org, acessado em 31 Out, 2000.

Litman, T. **The Cost of Automobile Dependency and the Benefits of Balanced Transportation**. Victoria Transport Policy Institute. <http://www.vtpi.org>. Acessado em 10 Jan, 2001.

Mackett, R How to reduce the number of short trips by car – **Proceeding of the European Transport Conference**, Cambridge, 2000, Volume P438, pp. 87-98.

Mori, M. e Tsukaguch, H. A new method for the evaluation of level of service in pedestrian facilities. **Transportation Research A**, Vol 21A, nro. 3, 1987, pp. 223-234.

Newman, P and J Kenworthy. **Sustainability and Cities – Overcoming Automobile Dependence**. Island Press, USA, 1999.

Rietveld, P. Non-motorized modes in transport systems: a multimodal chain perspective for The Netherlands. **Transportation Research Part D** 5, 2000, pp. 31-36.

Sarkar, S. Evaluation of safety for pedestrians at macro and micro levels in urban areas. **Transportation Research Record** 1502, 1995, pp. 105-118.