

## **PROPOSTA DE UM MÉTODO PARA A DEFINIÇÃO DE ROTAS CICLÍSTICAS EM ÁREAS URBANAS**

**Janice Kirner**

**Suely da Penha Sanches**

Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana  
Universidade Federal de São Carlos

### **RESUMO**

A maior inclusão dos modos não-motorizados no planejamento de transportes nos últimos anos levou à necessidade de pesquisar sobre os métodos envolvidos neste processo. O objetivo desta pesquisa é propor um método para a definição de rotas para ciclistas, em zonas urbanas, que poderá ser adotado para incentivar o uso deste modo de transporte. A definição das rotas compreende dois aspectos: a estimativa da demanda de viagens por bicicleta e a avaliação do nível de serviço das vias, do ponto de vista dos ciclistas. Um estudo de caso será realizado na cidade de São Carlos, SP. O resultado final da pesquisa irá subsidiar a elaboração de um manual para definição de rotas ciclísticas voltado para planejadores de transportes das cidades médias brasileiras. Pretende-se, assim, contribuir para o desenvolvimento das pesquisas na área e, também, para a melhoria da qualidade de vida da população em cidades de porte médio do país.

### **ABSTRACT**

The incorporation of non-motorized modes in transportation planning in the last few years led to the need of researching about methods involved in such process. The objective of this study is to propose a method for the definition of cycling routes, in urban areas, that could be adopted to stimulate the use of such transportation mode. The definition of the routes comprises two aspects: the estimation of the demand for bicycle trips and the evaluation of the bicycle Level-of-Service. A case study will be carried out in the city of Sao Carlos, SP. The final result of the study will subsidize the elaboration of a manual for the definition of bicycle routes to be used by transportation planners of medium-sized Brazilian cities. It is intended, thus, to contribute with the development of research in the area and, also, with the improvement of quality of life of the inhabitants of medium-sized cities in the country.

### **1. INTRODUÇÃO**

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 foram adaptadas para facilitar o uso desse modo de transporte, através de medidas que incluíram a ampliação do sistema viário, a utilização de técnicas de garantia de boas condições de fluidez, além do direcionamento de recursos prioritariamente para este setor.

Uma revisão do processo de desenvolvimento urbano e políticas de transporte e trânsito, que buscam 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 (ANTP, 1999). Neste contexto, a utilização dos modos de transporte não motorizados, particularmente a bicicleta, torna-se essencial. No entanto, apesar de todas as características positivas em relação ao uso da bicicleta, percebe-se uma falta 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 nacionais para nortear as políticas de estímulo aos modos não-motorizados.

Neste contexto, o objetivo geral desta pesquisa é propor um método para a definição de rotas para ciclistas em áreas urbanas, que poderá auxiliar no planejamento de transportes não-motorizados, fornecendo diretrizes para a implementação de infra-estrutura para bicicletas nas cidades médias. O método pretendido procurará verificar a prioridade de ação entre as vias da cidade, combinando dois fatores essenciais: a necessidade, medida pela *Demanda*, e o potencial de desempenho, medido pelo *Nível de Serviço* das vias analisadas.

## **2. MOTIVAÇÃO PARA A PESQUISA**

Dentre as poucas fontes de dados sobre o planejamento de transportes não-motorizados, em especial o transporte cicloviário, disponíveis no Brasil, estão os dois relatórios publicados em 2001 pelo GEIPOT (GEIPOT 2001a, 2001b). O primeiro reúne resultados de um amplo levantamento da utilização das bicicletas no território nacional, e traz como principal conclusão a detecção da carência de informações sobre técnicas construtivas, projetos e soluções de Engenharia de Tráfego voltadas à circulação de bicicletas. A segunda publicação apresenta bases para uma política nacional direcionada ao incentivo ao uso da bicicleta, além de enfatizar algumas abordagens práticas sobre o planejamento cicloviário no Brasil, fundamentos técnicos e elementos essenciais para a elaboração de projetos cicloviários.

BTS (2000) também afirma existir, nos Estados Unidos, uma deficiência de informações necessárias para pesquisa, planejamento e políticas de transporte não-motorizado. Os objetivos do trabalho citado incluem disponibilizar os dados existentes nas cidades americanas, estipular prioridades para a obtenção de dados não disponíveis e recomendar oportunidades para melhorar a coleta de dados.

Em um estudo sobre os métodos disponíveis para a previsão da demanda dos modos não-motorizados foram detectadas várias necessidades futuras em termos de pesquisa e desenvolvimento metodológico (Cambridge Systematics, 1999). Entre estas, destaca-se a necessidade do desenvolvimento de um manual para o planejamento de transportes de pedestres e ciclistas, voltado principalmente para profissionais e planejadores que não possuem recursos ou experiência suficiente para conduzir estudos de demanda aprofundados, mas, no entanto, precisam de um conjunto simples, porém eficiente, de métodos, ferramentas e dados para estimar a demanda do transporte não-motorizado.

Em suma, a revisão da literatura sugere a necessidade de estudos que contribuam para a ampliação do transporte sustentável por bicicleta, principalmente no Brasil. Além disso, os estudos já realizados, em nível nacional e internacional, representam um ponto de partida para a realização de novas pesquisas sobre o assunto.

## **3. MÉTODOS QUE AUXILIAM O PROCESSO DE PLANEJAMENTO DOS MODOS NÃO-MOTORIZADOS**

Juntamente com a necessidade de estudos que contribuam para a ampliação do transporte sustentável por bicicleta, existe também a falta de instrumentos de análise e metodologias que possam auxiliar a aplicação das novas soluções para o transporte urbano que incorporam este modo de transporte, além de avaliar os possíveis impactos destas soluções.

Para determinar um método para a definição de rotas para ciclistas em áreas urbanas, a atual pesquisa propõe-se a verificar a prioridade de ação entre as vias da cidade através da combinação de duas medidas: o *Nível de Serviço* e a *Demanda* das vias analisadas. Assim,

deverá ser realizado um estudo sobre os métodos disponíveis atualmente para medir o nível de serviço para bicicletas em vias urbanas e a demanda para viagens cicloviárias, além da escolha dos métodos considerados mais adequados e eficientes, considerando-se a realidade das cidades médias brasileiras atuais.

Diversos modelos têm sido utilizados na tentativa de quantificar a qualidade do serviço oferecido aos ciclistas que viajam pelas estruturas viárias das áreas urbanizadas. Lipari (2004) faz uma análise crítica dos métodos existentes para avaliar a qualidade dos espaços para os ciclistas em vias compartilhadas, além de apontar aqueles que poderiam se adequar melhor às condições encontradas nas cidades brasileiras. Esta pesquisa irá considerar os estudos e resultados da pesquisa citada para a escolha do método de medida do *Nível de Serviço* a ser utilizado na metodologia proposta.

A escolha do método para medir a demanda para viagens cicloviárias, por sua vez, terá um maior enfoque nesta pesquisa, através de um levantamento bibliográfico mais extenso. O procedimento para a previsão da demanda para ciclistas deverá ter características específicas para atender ao objetivo final da pesquisa. O método escolhido deve ser simples e fácil de usar, além de se basear em dados normalmente já disponíveis para os planejadores das cidades médias brasileiras ou que poderão ser obtidos, eventualmente, através de métodos de coleta de dados simplificados. A revisão bibliográfica realizada até o presente momento indica, como um dos principais métodos considerados, o *Latent Demand Score - LDS* (Landis, 1996), usado para estimar a demanda latente ou potencial para viagens de bicicletas se uma nova facilidade fosse construída ou uma facilidade existente fosse melhorada. Este método apresenta as características desejadas para a atual pesquisa e já foi utilizado no planejamento de transportes por bicicleta em várias áreas urbanas dos Estados Unidos (Hottenstein *et al.*, 1997).

O LDS é um modelo gravitacional aplicado em cada segmento de via, e o seu funcionamento pode ser resumido nas seguintes etapas: 1) Estabelecer pólos geradores de viagens por bicicletas para quatro tipos de viagens (trabalho, escola, lazer, comercial); 2) Mapear os pólos geradores usando os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e estabelecer a distância determinada para a área de abrangência de cada segmento de via; 3) Determinar a geração de viagens dos pólos geradores e multiplicar pela cota percentual do seu tipo de viagem específico. Esta etapa resulta no valor relativo do número de viagens geradas; 4) Computar a soma da probabilidade da realização da viagem, calibrando o resultado da etapa 3 pelo fator de impedância (probabilidade x distância) para cada tipo de viagem e multiplicando pelo número de geradores. Somar os valores por segmento para cada tipo de viagem; 5) Multiplicar a probabilidade de realização da viagem (etapa 4) pelo número relativo de viagens geradas (etapa 3). O valor resultante será o número de viagens de bicicletas para cada tipo de viagem; 6) Alcançar o Latent Demand Score (LDS) somando o número de viagens para os quatro tipos de viagem estudados, chegando a um total para cada segmento de via. O total do LDS de cada via será então combinado com o seu respectivo total do nível de serviço, permitindo assim uma análise de prioridade entre as vias.

#### 4. METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

O trabalho teve início com uma revisão e pesquisa bibliográfica, focando principalmente o levantamento e a análise dos métodos para a previsão da demanda para ciclistas e para medir o nível de serviço das vias. A próxima etapa será a escolha do método para previsão da demanda para a atividade cicloviária, que indicará o procedimento de coleta dos dados a ser

utilizado (por exemplo: questionários, dados agregados, entre outros), enquanto que a escolha do método de avaliação do nível de serviço das vias deverá ser baseada nos estudos e resultados da pesquisa citada anteriormente. Após a escolha dos métodos as serem utilizados, será realizado um estudo de caso na cidade de São Carlos, SP, que incluirá a coleta de dados e a aplicação dos métodos escolhidos, resultando em uma classificação das vias e na definição das rotas. Por fim, os resultados serão analisados para a elaboração do relatório final de pesquisa, que deverá incluir a descrição de toda a pesquisa realizada, além de uma reflexão analítica sobre a metodologia proposta e os resultados obtidos.

O principal objetivo do estudo de caso é testar a metodologia proposta e avaliar a sua aplicabilidade através dos resultados alcançados. A cidade de São Carlos não possui ciclovias e/ou ciclofaixas, como na maioria das cidades brasileiras. Dessa forma, o estudo será realizado em vias compartilhadas por todos os modos de transportes, inclusive os não motorizados. Um Sistema de Informação Geográfica (TransCAD) será utilizado como ferramenta na manipulação dos dados coletados e também no processo analítico dos resultados.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, o resultado final da pesquisa deverá subsidiar a elaboração de um manual para a definição de rotas ciclísticas voltado para a orientação de planejadores de transportes das cidades médias brasileiras. Tal documento deverá incluir, além da descrição passo a passo da metodologia, uma revisão bibliográfica referente às características das viagens não-motorizadas, a identificação e descrição de fontes de dados disponíveis, recomendações acerca da coleta de dados complementares, descrição das ferramentas utilizadas para coleta e análise dos dados, além da descrição dos métodos utilizados para obter medidas da demanda e do nível de serviço das vias.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANP (1999) *Transporte Humano – Cidades com Qualidade de Vida*. Associação Nacional de Transportes Públicos, São Paulo.
- BTS (2000) *Bicycle and Pedestrian Data: Sources, Needs, & Gaps*. Bureau of Transportation Statistics, Washington, DC, USA.
- Cambridge Systematics, Inc.; Bicycle Federation of America e M. Replogle (1999) *Guidebook on Methods to Estimate Non-Motorized Travel: Overview of Methods*. Federal Highway Administration, Washington, D.C, USA.
- GEIPOT (2001a) *Manual de Planejamento Cicloviário*. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, Ministério dos Transportes, Brasília, DF.
- GEIPOT (2001b) *Planejamento Cicloviário: Diagnóstico Nacional*. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, Ministério dos Transportes, Brasília, DF.
- Hottenstein, A.; S. Turner e G. Shunk (1997) *Bicycle and Pedestrian Travel Demand Forecasting: Literature Review*. Texas Transportation Institute, College Station, TX, USA.
- Landis, B. e J. Toole (1996) *Using the Latent Demand Score Model to Estimate Use: Forecasting the Future*. Bicycle Federation of America/Pedestrian Federation of America, Washington, DC, EUA.
- Lipari, Thais (2004) *Métodos para Avaliação do Nível de Serviço para Ciclistas em Vias Urbanas Compartilhadas*, Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana – UFSCar.

---

Janice Kirner (janicekirner@yahoo.com.br)

Suely da Penha Sanches (ssanches@power.ufscar.br)

Programa de Pós Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos

Rodovia Washington Luís (SP-310), Km 235 - São Carlos, SP, Brasil