

BICICLETAS

## Rota de ciclistas: um instrumento para o desenvolvimento urbano sustentável

**Guilherme de Castro Leiva**  
E-mail: [guileiva@uaivip.com.br](mailto:guileiva@uaivip.com.br)

**Heloisa Maria Barbosa**  
Núcleo de Transportes - Nucletrans da Escola de  
Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais -  
UFMG  
E-mail: [helobarb@etg.ufmg.br](mailto:helobarb@etg.ufmg.br)

Da discussão a respeito dos problemas atuais de transporte é unânime a noção de que as soluções devem ser baratas, sustentáveis e populares. O incentivo ao uso da bicicleta, por encaixar-se perfeitamente no perfil de transporte procurado, surge como uma das soluções para o problema da mobilidade individual nas áreas urbanas. Ademais, proporciona a redução de gastos públicos em infra-estrutura de transporte.

Bicicletas são um meio de transporte individual de baixos custos, não poluentes, fazem uso de energia renovável, são versáteis, incentivam o cuidado com a saúde e são apropriadas para viagens curtas na maioria das cidades, seja qual for a renda dos seus habitantes. Ao incentivar o uso da bicicleta, a grande maioria da população, principalmente de baixo poder aquisitivo, poderá participar integralmente da sociedade de forma inclusiva, tendo sua mobilidade urbana potencializada.

Os cidadãos com pleno direito à mobilidade, direito legítimo e fundamental para promover a qualidade de vida dos indivíduos e das sociedades, poderão exercê-la de forma sustentável. O uso da bicicleta, assim, pode ser “o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos coletivo e não motorizado, de maneira efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável” (ANTP, 2003, apud Costa et al, 2003). Entretanto, deve-se ter cuidados no projeto de ciclovias ou outras medidas incentivadoras, pois a bicicleta é um veículo frágil e vulnerável perante os modos motorizados e necessita de ações e conhecimento sobre suas dimensões e potencialidades.



[www.antp.org.br](http://www.antp.org.br)

## PERFIL DO CICLISTA

Sabe-se muito acerca da lógica física dos deslocamentos sobre bicicletas, mas apenas este conhecimento não é suficiente para que seu uso seja estimulado no contexto urbano. É importante conhecer o próprio ciclista e compreender que a cada grupo de usuários corresponde uma determinada necessidade, ou seja, é fundamental conhecer para quem se projeta e como o usuário percebe o espaço urbano.

Com o objetivo de conhecer o ciclista e suas necessidades específicas foi elaborado um questionário sobre aspectos utilizados por Esteves (2003) e Luczak e Zink (2003), para obtenção de informações que permitissem identificar o perfil do usuário de bicicleta, bem como conhecer suas opiniões com relação aos problemas vivenciados durante os deslocamentos. O questionário foi composto por duas partes, sendo a primeira, relativa à determinação do perfil do ciclista, dividida em duas etapas. A primeira etapa contém questões relativas à situação socioeconômica do entrevistado: sexo, faixa etária, nível de escolaridade, renda, composição do domicílio e posse de automóvel. A segunda etapa refere-se às características dos deslocamentos diários dos entrevistados: frequência de utilização de transporte público e da bicicleta, e motivos e rotas utilizadas nos deslocamentos por bicicleta.

A determinação do perfil dos ciclistas possibilita uma mudança da postura vigente por parte dos setores de planejamento que é de completo desconhecimento sobre o usuário de bicicleta, permitindo-lhes, baseados em dados, definir políticas e diretrizes para a promoção da bicicleta. Dessa forma, as ações sobre o espaço urbano levariam em conta as particularidades de cada possível rota de ciclista e do perfil do usuário.

A segunda parte do questionário buscou identificar as relações físicas e psicológicas existentes entre as várias características da via para a promoção de um espaço atrativo para o ciclismo. Estas foram definidas em pesquisas, como as realizadas por Khisty (1994) e Ferreira e Sanches (2001) acerca das características do entorno para determinar as dimensões da área para os deslocamentos, tratando somente a questão do pedestre, bem como nos estudos desenvolvidos por Hopkinson et al (1989), Westerdijk (1990) e Dixon (1996), especificamente voltados para o ciclismo.

O questionário foi aplicado por meio de entrevistas com ciclistas na área urbana de duas cidades do interior do Estado de Minas Gerais - Pedro Leopoldo e Governador Valadares - que apresentam volume significativo de bicicletas e padrões socioeconômicos semelhantes. As entrevistas em campo foram realizadas com os ciclistas durante os deslocamentos ou nos seus locais de parada.

A análise dos dados, apresentada resumidamente na tabela 1, indica uma semelhança nos perfis obtidos nas pesquisas de campo, predominando o uso da bicicleta diariamente para o trabalho por pessoas de baixa renda familiar. Os resultados indicam que a cada grupo de ciclista deve corresponder uma política de transporte específica. Os ciclistas, geralmente de baixa renda, que têm a bicicleta como meio de transporte necessitam de infra-estrutura para melhor e maior mobilidade. Portanto, as políticas urbanas precisam contemplar, além de locais para lazer, escassos nessas regiões, uma malha cicloviária que proporcione segurança e acesso a todos os lugares da cidade.

**Tabela 1**  
**Perfis dos ciclistas**

Cidade	% de entrevistados	Motivo dos deslocamentos	Frequência do uso da bicicleta	Renda-familiar (salários mínimos)
Governador Valadares	56,1	trabalho	todos os dias	1 até 5 SM
Pedro Leopoldo	52,2	trabalho	todos os dias	1 até 7 SM

Apesar de terem sido identificados valores pouco significativos para o uso da bicicleta por crianças e idosos, estes não devem ser esquecidos e sim, incentivados. Por serem os usuários mais vulneráveis, provavelmente deixam de utilizar a bicicleta em espaços públicos devido ao grande risco de acidentes aos quais estão expostos e não por uma escolha livre pelo modo de transporte.

Portanto, para contemplar o aspecto executivo de projetos cicloviários, foi desenvolvido um método para sistematizar o processo de qualificação viária, denominado nível de qualidade da rota para ciclistas - NQRC, apresentado a seguir.

### NÍVEL DE QUALIDADE DA ROTA PARA CICLISTAS - NQRC

A metodologia desenvolvida parte da sistematização das respostas às questões relativas aos problemas enfrentados pelos ciclistas durante os seus deslocamentos, obtidas junto ao ciclista-tipo das cidades pesquisadas (tabela 1), identificados na primeira parte do questionário.

Foram analisados os parâmetros sociais e psicológicos, determinados pela configuração espacial do entorno, associados aos dados do sistema viário, para classificar as condições das vias para receber e promover o tráfego de bicicletas. A metodologia, ora apresentada, está subdividida em cinco etapas apresentadas no quadro 1.

### Quadro 1

#### Etapas da metodologia para determinação do NQRC

Etapas	Método de obtenção
1. Parâmetros de conforto (P)	Inspeção técnica no local
2. Índice de importância (I)	Pesquisa com usuários
3. Valores de item (V)	$V_n = P_n \times I_n$
4. Índice de qualidade para o ciclista (IQC)	$IQC = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5$
5. Nível de qualidade do trecho de rota para o ciclista (NQTRC)	A partir do IQC - tabela 3
6. Nível de qualidade da rota para ciclista (NQRC)	Média do NQTRC

Os *parâmetros de conforto* (P) são as relações físicas e psicológicas existentes entre as várias características da via para a promoção de um espaço atrativo para o ciclismo. Foram definidos cinco parâmetros de conforto: infra-estrutura cicloviária; conflitos entre ciclistas e veículos motorizados; manutenção da via; configuração do entorno; e segurança.

A cada trecho analisado aferem-se conceitos para cada um dos cinco parâmetros de conforto em relação às características das vias que variam de 1 (ruim) a 5 (excelente) de acordo com o nível de qualidade identificado pelo técnico responsável *in loco*. A conceituação de cada parâmetro está apresentada nos quadros 3 a 9. O desenvolvimento dos parâmetros de conforto está detalhado em outra publicação (ver Leiva e Barbosa, 2003).

A segunda etapa consiste na determinação do *índice de importância* para cada parâmetro. Este é obtido por meio de pesquisa de opinião com aplicação dos questionários. As questões referentes aos parâmetros exigem dos ciclistas uma valoração de cada problema em uma escala qualitativa: (0) não há problema; (1) pequeno problema; (2) razoável problema; (3) grande problema. Assim podem-se determinar os valores percentuais dos índices de importância. A terceira etapa refere-se à obtenção dos valores de item (V), cuja soma corresponde ao índice de qualidade para o ciclista - IQC (etapa 4). A cada trecho de via analisado corresponde um IQC (etapa 5), sendo que a média aritmética desses valores corresponderá ao nível de qualidade da rota para ciclistas (NQRC), completando, assim, a última etapa (quadro 2).

O quadro 3 refere-se ao parâmetro de conforto da infra-estrutura cicloviária, conceituando as relações entre classificação viária, existência de moderação de tráfego, fluxo de veículos motorizados e dimensões da via para receber ciclistas.



[www.antp.org.br](http://www.antp.org.br)

**Quadro 2**  
Nível de qualidade da rota para ciclistas

Índice de qualidade (IQC)	Conceito	Nível de qualidade da rota para ciclistas (NQRC)
5,0	Excelente	A
4,0 a 4,9	Ótimo	B
3,0 a 3,9	Bom	C
2,0 a 2,9	Regular	D
1,0 a 1,9	Ruim	E

**Quadro 3**  
Nível de infra-estrutura cicloviária

Conceito	Classe da via	Moderação de tráfego	Fluxo de veículos motorizados por faixa (pico)	Dimensões (m)
<b>Excelente</b> 5 pontos	Vias exclusivas ciclistas	Não	0	$2,5 \leq C_{ve} \leq 4,0$
<b>Ótimo</b> 4 pontos	Superfície compartilhada - velocidade pedestre	Sim, mais facilidades para ciclista	$\leq 100$ v/h	
	Local (30 km/h)	Sim, mais facilidades para ciclista	$\leq 440$ v/h	$2,5 \leq F_c \leq 3,0$
	Coletora (40 km/h)	Sim, mais facilidades para ciclista	$\leq 200$ v/h	$4,0 \leq F_c \leq 4,2$
	Arterial (60 km/h)	Sim, mais facilidades para ciclista	$> 220$ v/h	$1,5 \leq C_f \leq 2,0$
<b>Bom</b> 3 pontos	Local (30 km/h)	Não	$\leq 200$ v/h	$1,7 \leq C_f \leq 2,0$
		Não	$> 220$ v/h	$2,5 \leq C_v \leq 2,8$
	Coletora (40 km/h)	Sim	$\leq 440$ v/h	$2,5 \leq F_c \leq 3,0$
		Sim	$\leq 200$ v/h	$4,0 \leq F_c \leq 4,2$
	Arterial (60 km/h)	Sim	$> 220$ v/h	$1,5 \leq C_f \leq 2,0$
		Não	$\leq 200$ v/h	$1,5 \leq C_f < 1,7$
<b>Regular</b> 2 pontos	Local (30 km/h)	Não	$\leq 440$ v/h	$2,7 \leq F_c \leq 3,0$
		Não	$> 220$ v/h	-
	Coletora (40 km/h)	Não	$\leq 200$ v/h	$4,0 \leq F_c \leq 4,2$
		Não	$> 220$ v/h	$1,5 \leq C_f \leq 2,0$
<b>Ruim</b> 1 ponto	Local (30 km/h)	Não	$\leq 200$ v/h	-
		Não	$> 220$ v/h	-
	Coletora (40 km/h)	Não	$\leq 200$ v/h	-
		Não	$> 220$ v/h	-
Arterial (60 km/h)	Não	$\leq 200$ v/h	-	
	Não	$> 220$ v/h	-	

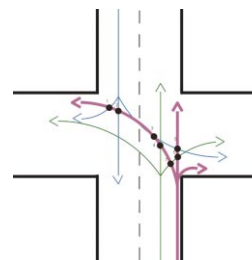
\* v/h = veículos por hora;  $C_{ve}$  = ciclovia exclusiva bidirecional;  $F_c$  = faixa compartilhada;  $C_f$  = ciclofaixa unidirecional;  $C_v$  = ciclovia bidirecional.

Apenas o parâmetro 3 - conflitos entre ciclistas e veículos motorizados - foi dividido em três subgrupos (quadros 4, 5 e 6). Seu conceito é obtido pela média aritmética desses grupos. A possibilidade de conflitos diretos em um cruzamento está ilustrada na figura 1, sendo estes contabilizados conforme os sentidos da via e as conversões permitidas (ver quadro 4). Os conflitos indiretos constantes do quadro 6 não têm ligação direta com o conflito, mas influenciam sua ocorrência.

**Quadro 4**  
Conflitos diretos em cruzamentos

Conceito	Número de conflitos
Excelente (5 pontos)	0
Ótimo (4 pontos)	1 ou 2
Bom (3 pontos)	3 ou 4
Regular (2 pontos)	5 ou 6
Ruim (1 ponto)	7

**Figura 1**  
Nº máximo de conflitos



**Quadro 5**  
Conflitos diretos entre cruzamentos

Conceito	Estacionamento de veículos na via ou pontos de ônibus	Entradas de garagem ou baias de ônibus
<b>Excelente</b> 5 pontos	Não há estacionamento e/ou ponto de ônibus	Sem entrada de garagem ou baia de ônibus
<b>Ótimo</b> 4 pontos	Estacionamento e/ou ponto de ônibus com pequena rotatividade de veículos	Sem entrada de garagem / baixo fluxo de entrada e saída de veículos e/ou baia de ônibus
<b>Bom</b> 3 pontos	Estacionamento e/ou ponto de ônibus com pequena rotatividade de veículos	Fluxo intenso de entrada e saída de veículos e/ou baia de ônibus
<b>Regular</b> 2 pontos	Estacionamento e/ou ponto de ônibus com grande rotatividade de veículos	Sem entrada de garagem / baixo fluxo de entrada e saída de veículos e/ou baia de ônibus
<b>Ruim</b> 1 ponto	Estacionamento e/ou ponto de ônibus com grande rotatividade de veículos	Fluxo intenso de entrada e saída de veículos ou baia de ônibus



www.antp.org.br

**Quadro 6**  
Conflitos indiretos

Conceito	Facilidade nas interseções	Presença de obstruções físicas	Restrição de visão
<b>Excelente</b> 5 pontos	Sim	Não	Não
<b>Ótimo</b> 4 pontos	Sim Sim	Não Sim	Sim Não
<b>Bom</b> 3 pontos	Sim Não	Sim Não	Sim Não
<b>Regular</b> 2 pontos	Não Não	Não Sim	Sim Não
<b>Ruim</b> 1 ponto	Não	Sim	Sim

A situação da pavimentação é fundamental para a promoção do ciclismo. Assim, determinam o nível de serviço para este parâmetro o tipo do material empregado e a sua conservação, cuja classificação pode ser analisada no quadro 7.

**Quadro 7**  
Nível de manutenção da via

Conceito	Características
<b>Excelente</b> 5 pontos	Pavimentação excelente, material apropriado e aparência de manutenção constante
<b>Ótimo</b> 4 pontos	Pavimentação em boas condições, material apropriado, irregularidades e defeitos recuperados
<b>Bom</b> 3 pontos	Pavimentação em condições aceitáveis, material inapropriado, superfície escorregadia ou rugosa
<b>Regular</b> 2 pontos	Pavimentação em condições ruins, superfícies irregulares, completa ausência de manutenção
<b>Ruim</b> 1 ponto	Sem pavimentação

Quando um ambiente se apresenta esteticamente atrativo, ou seja, bem iluminado, com presença de áreas verdes, controle da poluição visual, sonora e estética, será capaz de assegurar o tráfego mais lento e agradável para o seu desfrute. O quadro 8 expõe o nível de qualificação ambiental de uma via. As condições de segurança também são importantes para promover o desenvolvimento e a qualificação espacial. Sua conceituação está apresentada no quadro 9.

**Quadro 8**  
Nível de qualificação ambiental

Conceito	Características
<b>Excelente</b> 5 pontos	Ambiente projetado para o ciclismo, presença de área verde, sombreado, boa iluminação e baixo nível de poluição
<b>Ótimo</b> 4 pontos	Ambiente agradável, pouca área verde, porém sombreado, boa iluminação, lindeiro a residências e lojas de boa aparência estética e manutenção, nível aceitável de poluição
<b>Bom</b> 3 pontos	Ambiente pouco atraente, lindeiro a construções comerciais e residenciais sem boa aparência estética e manutenção, configuração de um espaço fechado, estreito e alto nível de poluição
<b>Regular</b> 2 pontos	Ambiente desprovido de preocupações estéticas, construções sem contato com a via, pouca iluminação
<b>Ruim</b> 1 ponto	Desprovido de qualquer infra-estrutura e/ou abandonado

**Quadro 9**  
Nível de segurança

Conceito	Características
<b>Excelente</b> 5 pontos	Policimento constante, presença usual de pedestres e ciclistas, entorno bem qualificado
<b>Ótimo</b> 4 pontos	Policimento eventual, presença de pedestres e ciclistas, entorno agradável
<b>Bom</b> 3 pontos	Presença de pedestres e ciclistas e configuração do entorno como promotoras de segurança
<b>Regular</b> 2 pontos	Poucos pedestres e ciclistas e baixa qualificação do entorno
<b>Ruim</b> 1 ponto	Sem policiamento e muito pouca presença de pedestres e ciclistas. Locais próximos a terrenos baldios, ainda não parcelados, sem infra-estrutura urbana



[www.antp.org.br](http://www.antp.org.br)

## APLICAÇÃO DA METODOLOGIA NQRC

Este item demonstra a aplicação da metodologia para avaliar o nível de qualidade da rota de ciclistas em dois percursos, sendo um em Pedro Leopoldo - PL e o outro em Governador Valadares - GV.

Os índices de importância (I) representam o valor de prioridade atribuído aos parâmetros de conforto. Nesta metodologia estes índices foram extraídos das respostas do ciclista-tipo às questões relativas aos problemas viários. O quadro 10 relaciona os parâmetros de conforto às questões formuladas. Posteriormente identificou-se o percentual de participação de cada questão atribuindo-se pesos: 0, 1, 3 e 6 respectivamente, para as respostas: não há problema; pequeno problema; razoável problema; e grande problema. Dessa forma, a cada um dos cinco parâmetros corresponde um índice de importância, para tornar o ambiente da via mais seguro e confortável, segundo os entrevistados, conforme mostra a tabela 2.

**Quadro 10**  
Divisão das questões entre os parâmetros de conforto

Parâmetros de conforto	Questões
Infra-estrutura cicloviária	Falta de ciclovia Quantidade de veículos Velocidade dos veículos
Conflitos entre ciclistas e veículos motorizados	Cruzamentos Falta de facilidades nas interseções Veículos estacionados junto ao meio-fio Paradas de ônibus Entradas e saídas de garagem Presença de obstáculos Restrição da visão
Nível de manutenção da via	Má qualidade do piso
Nível de qualificação ambiental	Aparência ruim do lugar Iluminação precária
Nível de segurança	Falta de segurança pessoal

**Tabela 2**  
Índice de importância

Parâmetros	(em %)	
	Gov. Valadares	P. Leopoldo
1. Nível de infra-estrutura cicloviária	24,20	27,07
2. Conflitos entre ciclista e veículos motorizados	15,61	16,50
3. Nível de manutenção da via	22,68	24,26
4. Configuração do entorno	13,84	11,34
5. Controle da marginalidade	23,68	20,83
Total	100,00	100,00

**Pedro Leopoldo**

A rota escolhida compreende a avenida Comendador Antônio Alves (figura 2), ligando o bairro ao centro da cidade. O trecho inicia-se na interseção com a av. Santa Luzia e termina na interseção com a av. Francisco Azevedo e rua Herbster. Este é caracterizado pelo sentido único de tráfego, largura constante de via com uma faixa de circulação de veículos, estacionamento em paralelo em ambos os lados da via, uso misto do solo lindeiro, predominando o residencial unifamiliar, presença de alguns pontos de ônibus sem baias e calçadas estreitas.

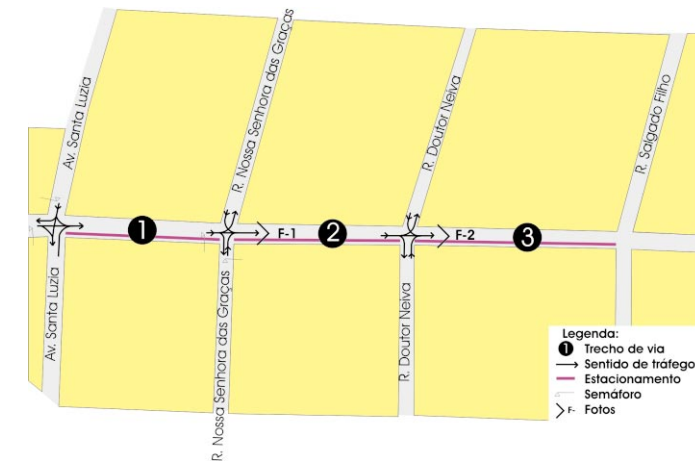
A rota foi dividida em oito trechos, os quais foram avaliados separadamente para determinar o NQTRC. Os trechos são compostos pelo quarteirão em questão, mais a interseção anterior, sendo para este espaço conceituados os diversos parâmetros. Após a determinação de cada NQTRC, foi calculada a média dos valores encontrados para determinar o NQRC. A avaliação do trecho 1 está detalhada a seguir. A avaliação dos demais trechos e o NQRC estão apresentados na tabela 3.

**Figura 2**  
Mapa da rota de Pedro Leopoldo



As figuras 3, 6 e 9 apresentam a rota subdividida em trechos. As fotos ilustrativas de cada trecho estão nas figuras 4, 5, 7, 8, 10 e 11.

**Figura 3**  
Detalhe dos trechos 1, 2 e 3 da rota de Pedro Leopoldo



**Figura 4**  
Foto do trecho 1



**Figura 5**  
Foto do trecho 2



**Parâmetro 1**

Via coletora; sem técnicas de moderação de tráfego; fluxo de veículos motorizados por faixa: 317 uvp (pico da tarde - 17:00 às 18:00 h); faixa compartilhada.

Conceito: ruim

$$P_1 = 1 \quad I_1 = 27,07\% \quad V_1 = 1 \times 0,2707 = 0,2707$$

**Parâmetro 2**

**Conflitos em cruzamentos:** uma faixa de tráfego; presença de semáforo controlando circulação e eliminando alguns conflitos; conversões permitidas à direita.

$$\text{Nº de conflitos} = 1 \quad \text{Pontos} = 4 \quad P_1 = 3,54$$

**Conflitos entre cruzamentos:** estacionamento com pequena rotatividade de veículos; não há ponto de ônibus; baixo fluxo de entrada e saída de veículos; sem baia de ônibus.

$$\text{Pontos} = 4 \quad P_2 = 2,60$$

**Conflitos indiretos:** não há facilidade nas interseções; não há presença de obstruções físicas; não há restrição da visão.

$$\text{Pontos} = 3 \quad P_3 = 2,30$$

$$P_2 = \frac{(4 \times 3,54 + 4 \times 2,60 + 3 \times 2,30)}{(3,54 + 2,60 + 2,30)} = 3,78$$

$$I_2 = 16,50\%$$

$$V_2 = 3,78 \times 0,1650 = 0,6237$$

**Parâmetro 3**

Pavimentação em boas condições, material apropriado, irregularidades e defeitos recuperados.

$$P_3 = 4 \quad I_3 = 24,26\% \quad V_3 = 4 \times 0,2426 = 0,9704$$

**Parâmetro 4**

Ambiente agradável, pouca área verde, porém sombreado, boa iluminação, lindeiro a residências e lojas de boa aparência estética e manutenção, nível aceitável de poluição.

$$P_4 = 4 \quad I_4 = 11,34\% \quad V_4 = 4 \times 0,1134 = 0,4536$$



**Parâmetro 5**

Policiamento eventual, presença de pedestres e ciclistas, entorno agradável.

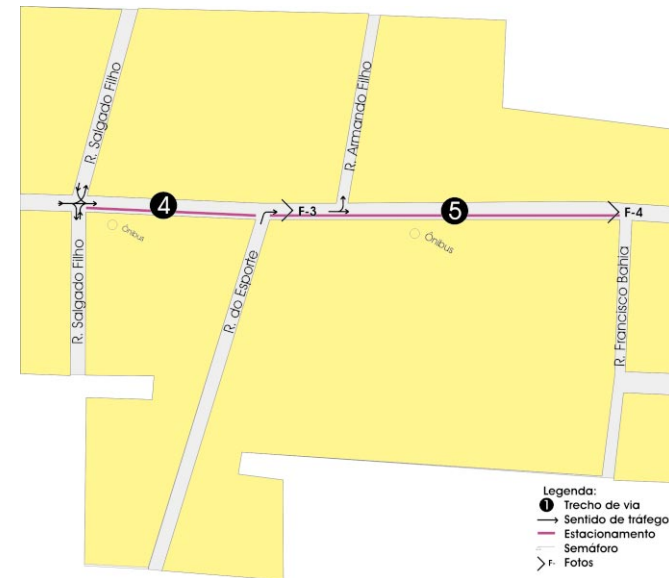
$$P_5 = 4 \quad I_5 = 20,83\% \quad V_5 = 4 \times 0,2083 = 0,8332$$

**Avaliação do trecho 1**

$$\text{NQRC} = 0,2707 + 0,6237 + 0,9704 + 0,4536 + 0,8332 = 3,1216$$

NQRC: C Conceito: bom

**Figura 6**  
Trechos 4 e 5 da rota de Pedro Leopoldo



**Figura 7**  
Foto do trecho 3



**Figura 8**  
Foto do trecho 4



Figura 9  
Trechos 6, 7 e 8 da rota de Pedro Leopoldo



Figura 10  
Foto do trecho 5



Figura 11  
Foto do trecho 6



www.antp.org.br

Tabela 3  
Avaliação da rota para ciclista de Pedro Leopoldo

Trecho		1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Parâmetro</b>	<b>Peso</b>	<b>Conceito</b>							
1. Nível de infra-estrutura cicloviária	27,07%	1	1	1	1	1	1	1	1
2. Avaliação dos conflitos entre ciclista e veículos motorizados	16,50%	3,73	3,73	3,73	3,73	3,45	3,45	3,73	3,15
2.1. Conflitos diretos em cruzamentos	3,54	4	3	3	3	4	4	4	4
2.2. Conflitos diretos entre cruzamentos	2,60	4	4	4	4	4	4	4	3
2.3. Conflitos indiretos	2,30	3	3	3	3	2	2	3	2
3. Avaliação do nível de manutenção da via	24,26%	5	5	5	5	5	5	5	5
4. Avaliação da configuração do entorno	11,34%	4	4	4	4	4	4	4	4
5. Controle da marginalidade	20,83%	3	3	3	3	3	3	3	3
Conceito por trecho		3,18	3,19	3,19	3,19	3,13	3,13	3,18	3,08
Conceito final		3,16							
Nível de qualidade da rota para ciclistas		C							

Apesar do NQRC = C - nível bom de qualidade - observa-se que o grande problema dessa rota é o nível de infra-estrutura cicloviária, o parâmetro 1. Os demais parâmetros apresentam níveis de qualidade adequados à circulação de bicicletas. Portanto, intervenções na rota deveriam priorizar o ciclista em relação à infra-estrutura. Medidas para adequação da velocidade e do fluxo de veículos à sua capacidade ambiental, através do uso de dispositivos moderadores de tráfego, ou a inserção de espaço exclusivo para a circulação de ciclistas, como ciclovia ou ciclofaixa, contribuiriam consideravelmente para a melhor qualificação da rota.

### Governador Valadares

A rota escolhida é de grande relevância para a cidade, pois possui intensa circulação de ciclistas durante todo o dia. É composta exclusivamente pela av. Minas Gerais, ligando o bairro Nossa Senhora das Graças ao centro da cidade, como se observa na figura 12. O trecho avaliado inicia-se na interseção com a rua Arthur Foratini e termina na interseção com a praça Serra Lima. A via apresenta variadas situa-

ções, pois próximo ao bairro Nossa Senhora das Graças, há presença de canteiro central, restringindo as conversões até a interseção com a rua Tupã, no encontro entre a av. Minas Gerais e a linha férrea. A partir dessa interseção, não há canteiro central, sendo esse desenho mantido até a praça Serra Lima. A tabela 4 apresenta a avaliação de cada trecho de via e determina o NQRC deste percurso.

Figura 12  
Mapa da rota de Governador Valadares

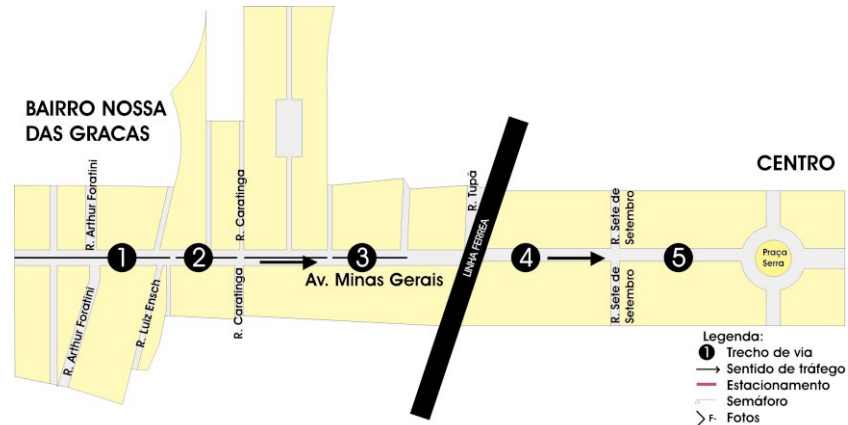


Tabela 4  
Avaliação da rota para ciclista de Governador Valadares

Trecho		1	2	3	4	5
Parâmetro	Peso	Conceito				
1. Nível de infra-estrutura cicloviária	24,20%	1	1	1	1	1
2. Avaliação dos conflitos entre ciclista e veículos motorizados	15,61%	3,66	2,64	2,98	2,65	3,66
2.1. Número de conflitos	3,13	4	1	2	1	4
2.2. Conflitos diretos	2,93	4	4	4	4	4
2.3. Conflitos indiretos	3,15	3	3	3	3	3
3. Avaliação do nível de manutenção da via	22,68%	4	4	4	4	4
4. Avaliação da configuração do entorno	13,84%	4	4	4	4	4
5. Controle da marginalidade	23,68%	3	3	3	4	4
Conceito por trecho		2,98	2,83	2,88	3,06	3,22
Conceito final		2,99				
Nível de qualidade da rota para ciclista		D				



www.antp.org.br

A rota em Governador Valadares encontra-se aquém do esperado, uma vez que apresenta grande volume de ciclistas. Esta situação propicia a ocorrência de acidentes e a degradação do meio ambiente urbano. Para se atingir níveis aceitáveis de qualidade seriam necessárias intervenções, principalmente, na infra-estrutura cicloviária, pois se trata de uma rota definida por uma avenida de grande circulação de veículos. Este tipo de intervenção torna-se viável dada as dimensões da avenida, com largura suficiente para compatibilizar o fluxo e a velocidade dos veículos, estacionamentos e implantação de ciclovia em ambos os sentidos.

Outra intervenção deveria ocorrer nos conflitos, especialmente nos diretos em cruzamentos, reduzindo os sentidos de tráfego nas vias que cruzam a rota ou dando continuidade ao canteiro central, reduzindo o número conversões. Os demais problemas poderiam ser tratados simultaneamente para se atingir melhores níveis de qualidade, mas sem a necessidade de grandes investimentos.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

As informações adquiridas pela análise dos perfis dos ciclistas possibilitam uma correta postura dos setores de planejamento na definição de políticas e diretrizes para a promoção do ciclismo. Isto eliminaria ações arbitrárias sobre o espaço urbano sem considerar as particularidades de cada possível rota. Para ações mais objetivas, que contemplem o aspecto executivo de projetos cicloviários, desenvolveu-se um método de sistematização do processo, tendo, como início, a definição do perfil dos ciclistas. O método denominado nível de qualidade da rota para ciclistas ou NQRC permite determinar o grau de atratividade das vias para receber o tráfego de bicicletas. Desta forma, apresenta-se como um instrumento de análise que órgãos públicos e privados poderão utilizar para classificar a situação em que as vias de uma cidade se encontram para acomodar o tráfego de ciclistas. A metodologia pode ser considerada como um instrumento de análise ambiental, pois classifica a condição da via por meios qualitativos determinando o nível de conforto visual e segurança que a configuração do entorno gera.

A metodologia foi aplicada nas cidades de Pedro Leopoldo e Governador Valadares, ambas em Minas Gerais, que originaram os parâmetros de calibração do método apresentado. Assim, para futuras aplicações deve-se observar se as características da cidade na qual se encontra a rota a ser avaliada, bem como o perfil dos ciclistas da localidade, são similares às cidades utilizadas na calibração do método. Esta recomendação resulta da possível variação nos índices de importância decorrentes de diferenças na percepção dos usuários, bem como nas condições do sistema viário que certamente influenciarão os parâmetros de conforto.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA M. S., SILVA A. N. R. e RAMOS R. A. R. Indicadores de mobilidade em cidades brasileiras e portuguesas: um estudo comparativo. *Anais do XVII Congresso de Pesquisa e Ensino de Transporte*. XVII Anpet, vol. 2, 2003, pp. 871-883.
- DIXON, L. B. Bicycle and pedestrian level-of-service performance measure and standards for congestion management systems. *Transportation Research Record*, 1996, n. 538, pp. 1-9.
- ESTEVES, R. *Cenários urbanos e traffic calming*. Tese de D. Sc., Programa de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro: PEP/Coppe/UFRJ, 2003.
- FERREIRA, M. A. G. e SANCHES, S. P. Índice de qualidade das calçadas - IQC. *Revista dos Transportes Públicos*. ANTP, vol. 91, 2001, pp. 47-60.
- HOPKINSON, P. G., CARSTEN, O. M. J. e TIGHT, M. R. Review of literature on pedestrian & cyclist route choice criteria. Drive project V1031. *An intelligent traffic system for vulnerable road users*. U.K.: Leeds, 1989.
- KHISTY, C. J. Evaluation of pedestrian facilities: beyond the level-of-service concept. *Transportation Research Record*, 1994, nº 1.438, pp. 45-50.
- LEIVA, G. C.; BARBOSA, H. M. Nível de qualidade da via para ciclistas - uma análise sobre o ambiente urbano. *Anais do XVII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte*. XVII Anpet, 2003, pp. 01-08.
- LUCZAK, H. e ZINK, K. *Human factors in organizational design and management. Re-designing work and macroergonomics - future perspectives and challenges*. Santa Monica, USA: IEA Press, 2003, pp. 575-580.
- WESTERDIJK, P. K. Pedestrian and pedal cyclist route choice criteria. Drive project V1031. *An intelligent traffic system for vulnerable road users*. U.K.: Leeds, 1990.



[www.antp.org.br](http://www.antp.org.br)

## Revista dos Transportes Públicos - ANTP

### Orientação para os autores de artigos

A *Revista dos Transportes Públicos* está aberta à publicação de artigos sobre transportes públicos e trânsito, em diversas áreas:

- **Temas transversais:** planejamento e gestão urbana; gestão da qualidade; marketing; desenvolvimento tecnológico; meio ambiente; transporte não motorizado; história e memória;
- **Transporte público:** gestão / políticas de transporte público; economia do transporte público; planejamento e concepção de sistemas; implantação e operação do serviço de transporte público;
- **Trânsito:** restrição de acesso e circulação de veículos; circulação urbana da carga; programas e políticas de segurança no trânsito; operação de trânsito.

O autor deve indicar qual o tema e subtema em que seu artigo deve ser relacionado. Os artigos deverão ter, no máximo, 25 laudas digitadas (20 linhas com 70 toques cada uma), acompanhados de um resumo de seu conteúdo, em no máximo 5 linhas de 70 toques. As ilustrações e gráficos já estão contabilizados neste tamanho.

O artigo e o resumo pode ser enviado para o e-mail [wellington@antp.org.br](mailto:wellington@antp.org.br) ou em meio magnético (disquete ou CD) por correio para a ANTP - Alameda Santos, 1.000, 7º andar, São Paulo, SP, CEP 01418-100. Devem ser discriminados o programa, sua versão e os nomes dos arquivos.

Os artigos assinados expressam a opinião dos autores e são, portanto, de sua total responsabilidade. Os artigos são contribuições que os autores dão a ANTP sem qualquer tipo de remuneração.

Os artigos serão publicados a critério do Conselho Editorial. Todos os artigos podem ser reproduzidos, bastando, para tanto, mencionar como fonte a *Revista dos Transportes Públicos*, da ANTP.