

DETERMINAÇÃO DOS ATRIBUTOS QUE TÊM MAIOR INFLUÊNCIA NA SEGURANÇA DOS MOTOCICLISTAS EM VIAS URBANAS

Marcus Vinicius Guerra Seraphico de Assis Carvalho

Universidade Federal de Roraima

Pablo Brilhante de Sousa

Universidade Federal de Roraima

RESUMO

Neste trabalho são apresentados os atributos que mais influenciam a segurança do motociclista quando este realiza a sua circulação em uma via urbana. A pesquisa foi conduzida na cidade de Boa Vista, Roraima. A cidade apresenta um elevado número de motocicletas, cerca de 40% em relação à frota total de veículos e, segundo estatísticas do DETRAN-RR, este tipo de veículo está presente em 48% dos acidentes de trânsito. Para conhecer melhor o comportamento dos motociclistas em interação com os aspectos geométricos e operacionais da via urbana foram elaborados formulários contendo atributos, retratando tal situação. Utilizou-se o método face a face para entrevistar 250 motociclistas. Os resultados da pesquisa mostraram que a condição de circulação dos motociclistas, em vias urbanas, é muito influenciada pelos seguintes aspectos: os demais veículos motorizados e suas respectivas velocidades, a presença de transportes não motorizados nos bordos da via e condições de infra-estrutura da via.

ABSTRACT

This paper presents the attributes that have major influence on motorcyclist safety when driving on urban runways. These attributes were collected during a local survey carried out at the city of Boa Vista, Roraima. The city presents a relative huge percent of motorcycles in its vehicular fleet, about 40% of the total fleet. According with the DETRAN-RR statistics, the motorcycles are involved in 48% of the vehicular accidents. For that reason, a questionnaire was designed to know the behavior of the motorcyclists in interaction with the geometric and operational aspects of the urban runways. A face to face method was used to interview 250 motorcyclists. The survey results show that the key points on safety aspects to motorcyclists are: the motorized vehicles and its flow speed, the non motorized vehicles on the runway edge and the runway conservation state.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente verifica-se, nas cidades brasileiras, um crescimento do número de veículos motorizados. Estatísticas do DENATRAN (2007) apontam que o índice de motorização (Veículos/100 habitantes) no Brasil, variou de 20,7 no ano de 2003 para 22,3 em 2005. Para o mesmo período, constatou-se, no país, um crescimento de 76% do número de motocicletas.

Porém, paralelamente ao aumento do número de motocicletas nas vias, tem-se observado também uma elevação do número de acidentes envolvendo este tipo de veículo. Conforme as estatísticas do DENATRAN (2007), para o período compreendido entre 2003 e 2005, houve um crescimento de 87% de acidentes envolvendo motocicletas no país.

Tal fato tem voltado a atenção de profissionais e órgãos ligados ao trânsito, no sentido de planejar ações que possam atenuar o cenário atual. Assim, a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) implantou em 2006, na cidade de São Paulo, faixas para uso exclusivo de motocicletas.

Sabe-se que há algum tempo, em outras partes do mundo, já foram tomadas medidas para segregar o fluxo de motocicletas dos demais veículos motorizados (Law e Sohadi, 2005). Em estudo conduzido na Malásia por Umar et al. (1995) foi constatado que houve uma redução de até 34 % do número de acidentes com motos, após a implantação de uma faixa exclusiva para esse tipo de veículo.

Os estudos existentes para a implantação de faixa exclusiva para motos avaliam o desempenho de tal facilidade da mesma forma que o HCM (2000) avalia o nível de serviço para bicicletas, ou seja, considera o efeito provocado pela passagem de um veículo ao lado de outro e a velocidade de ultrapassagem (Minh et al., 2005).

Entretanto, os estudos citados são destinados à segregação do fluxo de motociclistas em relação ao fluxo dos demais veículos. Por este motivo, observa-se que estes usuários são tratados de forma isolada na via, ou seja, são desconsideradas as reações dos motociclistas quando estes interagem com os demais usuários e todas as condições operacionais da via. Assim, o pouco conhecimento por parte dos planejadores de transportes, sobre o comportamento dos motociclistas em vias urbanas, prejudica o planejamento de ambientes seguros à circulação de tais usuários (Wigan, 2002).

Esta pesquisa tem como objetivo determinar os principais atributos que afetam a sensação de segurança dos motociclistas, quando estes usuários realizam seus deslocamentos em vias urbanas.

2. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA

Esta pesquisa foi realizada na cidade de Boa Vista. É a capital do estado de Roraima e possui uma população de cerca de 210 mil habitantes, segundo a contagem populacional realizada pelo IBGE em 2000. Tem extensão de aproximadamente 5712 km². A cidade apresenta uma configuração radial com ruas e avenidas largas que seguem ao centro, gerando um traçado urbanístico que se parece com um leque.

A cidade de Boa Vista apresenta em suas vias 3 (três) tipos de interseções: sinalizada, não sinalizada e em rotatória. Convém destacar que, apesar de largas, algumas vias da cidade apresentam uma redução desta dimensão em determinados pontos, passando de 3 (três) faixas de rolamento para duas faixas apenas. Outras avenidas que servem para ligar os bairros mais afastados ao centro possuem pista simples com dois sentidos de tráfego.

Além da topografia plana da cidade, Boa Vista apresenta outros aspectos – distâncias curtas de viagens e condições socioeconômicas - favoráveis aos deslocamentos dos transportes não motorizados (TNM). Devido a pouca infra-estrutura adequada para pedestres e a ausência de facilidades para ciclistas, é muito comum verificar o trânsito desses usuários pelos bordos da via, ficando expostos ao tráfego motorizado (Carvalho, 2006).

Com relação à frota veicular, segundo o DENATRAN em dezembro de 2006 houve um registro de 66754 unidades veiculares, sendo que as motocicletas representaram 24721 unidades e os automóveis, por exemplo, totalizam 22700 unidades. Desta forma, é notório o elevado número de motocicletas presentes no fluxo veicular da cidade de Boa Vista.

Esta presença considerável de motocicletas nas ruas de Boa Vista é evidenciada nas estatísticas de acidentes de trânsito feitas pelo DETRAN-RR. Segundo a Tabela 1, nos últimos 3 anos, as motocicletas representaram os maiores percentuais de veículos envolvidos em acidentes de trânsito.

Tabela 1: Principais tipos de veículos e os respectivos percentuais de envolvimento em acidentes de trânsito na cidade de Boa Vista nos anos de 2004, 2005 e 2006

Tipo de Veículo	Anos		
	2004	2005	2006
Motocicleta	42,76%	44,18%	48,28%
Automóvel/Caminhoneta	40,16%	40,27%	35,43%
Bicicleta	9,63%	9,88%	10,43%

(Fonte: DETRAN-RR)

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Para alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa, as atividades foram realizadas em dois momentos: o primeiro foi destinado à coleta de dados em campo, através do preenchimento de formulários por parte dos motociclistas; o segundo constituiu o processamento dos dados obtidos em campo.

3.1 Coleta de Dados

A fim de identificar os principais atributos que causam insegurança aos deslocamentos de motociclistas, prejudicando a circulação dos mesmos, foram confeccionados formulários, com o intuito de obter desses usuários algumas informações, de caráter pessoal e outras, relacionando a segurança dos motociclistas com as características geométricas e operacionais da via urbana.

A partir dos questionamentos de caráter pessoal, pretendeu-se obter o perfil de cada motociclista entrevistado, coletando desses as seguintes informações: sexo, idade, escolaridade, tempo de habilitação para motocicleta e, utilização da motocicleta (com muita frequência/eventualmente). Os motociclistas entrevistados deveriam também listar, aproximadamente, as vias mais utilizadas em seus deslocamentos cotidianos.

Para avaliar a relação entre a sensação de segurança dos motociclistas com o ambiente de circulação, foram escolhidos 12 (doze) atributos, conforme mostra a Figura 1. Portanto, dentre os atributos contidos no formulário, os motociclistas deveriam apontar aqueles que prejudicam a sua sensação de segurança em seus deslocamentos nas vias urbanas.

	A falta de agentes de trânsito na via
	A quantidade de motociclistas que disputam espaço comigo na via
	Quando tenho que atravessar uma interseção (rotatória, sinalizada, não sinalizada)
	A condição do pavimento da via
	A geometria da via onde transito (via larga/estreita)
	Os tipos de veículos que transitam comigo na via (caminhão, ônibus, etc)
	A quantidade de automóveis que disputam espaço comigo na via
	A presença de pedestres e ciclistas nos bordos da via
	A velocidade dos outros veículos
	O período do dia em que transito na via (dia, tarde, noite)
	Estacionamento ao longo do meio-fio
	A falta de sinalização na via

Figura 1: Formulário aplicado aos motociclistas

Ao final do formulário foi adicionada uma pergunta, com o intuito de saber se a implantação de uma faixa exclusiva para motocicletas na via urbana tornaria mais

segura a circulação dos motociclistas. As opções de respostas para essa pergunta foram as seguintes: sim, não e tanto faz.

Convém destacar que alguns estudos (Minh et al., 2005; Myers, 2007) realizados para entender melhor o comportamento de motociclistas, proporcionando maior segurança aos mesmos quando disputam a via com outros veículos, exigem o conhecimento de algumas variáveis como velocidade das motocicletas, volume de tráfego, características geométricas da via, manutenção do pavimento, a presença de estacionamentos na via.

O método de entrevistas realizado foi o face a face, ou seja, os pesquisadores entregaram os formulários diretamente aos entrevistados. Tal método apresenta duas vantagens importantes: dúvidas a respeito do formulário podem ser esclarecidas no momento do seu preenchimento e, praticamente, se consegue resposta de todas as pessoas abordadas.

Salienta-se que a quantidade razoável de informações requeridas no formulário desestimulava a participação de algumas pessoas e, conseqüentemente, era necessário um período de tempo relativamente alto de pesquisa de campo para a obtenção de alguns formulários preenchidos. Neste trabalho o número total de formulários aplicados foi de 250.

Através das informações obtidas nos formulários, procurou-se ter uma visão dos atributos considerados mais relevantes para a perda de segurança dos motociclistas na via urbana, a partir de análises sobre a amostra total e estratificada (sexo e frequência de uso). Considera-se a estratificação da amostra uma informação importante, pois, para diferentes estratos, a perda da segurança pode ser representada por atributos diferentes.

3.2 Processamento dos Dados

Os resultados obtidos nesta pesquisa foram registrados em uma planilha eletrônica, dando origem a um conjunto de dados. Para tornar simples tanto a elaboração da planilha como também a construção de gráficos, os atributos utilizados na Figura 1 foram todos codificados. Tal codificação pode ser observada na Figura 2.

AFALAGTRANS	A falta de agentes de trânsito na via
QUANTMOTOS	A quantidade de motociclistas que disputam espaço comigo na via
ATRAVINTERS	Quando tenho que atravessar uma interseção
CONDDPAVIMEN	A condição do pavimento da via
GEOMEVIA	A geometria da via onde transito
TIPOSVEICUL	Os tipos de veículos que transitam comigo na via
QUANTIDAUTO	A quantidade de automóveis que disputam espaço comigo na via
PEDCICLNAVIA	A presença de pedestres e ciclistas nos bordos da via
VELCOUTVEI	A velocidade dos outros veículos
PERIODODIA	O período do dia em que transito na via
ESTACMEIOFIO	Estacionamento ao longo do meio-fio
FALTASINALVIA	A falta de sinalização na via

Figura 2: Codificação dos atributos utilizados na pesquisa

Conforme descrito no item 3.1 deste trabalho, o número total de formulários aplicados foi de 250. Ou seja, esse valor correspondeu à amostra total dos dados coletados em campo. Para avaliar, dentre os 12 (doze) atributos apresentados aos motociclistas,

aqueles que mais afetam a sua segurança na via urbana, fez-se um cômputo simples, somando-se a quantidade de vezes que cada atributo foi escolhido pelos entrevistados.

A partir do valor da soma de cada atributo, e do valor do número total de formulários preenchidos, determinou-se o valor de cada atributo, em termos percentuais, em relação à amostra total. O mesmo procedimento de cálculo foi realizado para as amostras estratificadas.

Entre os 250 motociclistas entrevistados, 76% pertenciam à classe do sexo masculino e 24% à classe do sexo feminino. A amostra total, para efeito de comparações, foi estratificada da seguinte forma: motociclistas que dirigem com muita frequência, motociclistas que dirigem eventualmente, motociclistas do sexo masculino e do sexo feminino que dirigem com muita frequência e, motociclistas do sexo masculino e feminino que dirigem eventualmente.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os principais resultados desta pesquisa podem ser observados a partir dos gráficos apresentados neste item. O conteúdo dos mesmos mostra o confronto de opiniões sobre os atributos utilizados na pesquisa para classes distintas de motociclistas, descritas no item 3.2 desta pesquisa.

Analisando a Figura 3 percebe-se que tanto os motociclistas que dirigem com muita frequência quanto os que dirigem eventualmente têm um senso comum em relação a 5 (cinco) atributos: CONDPAVIMEN, TIPOSVEICUL, PEDCICLNAVIA, VELCOUTVEIC e FALTASINALVIA. Tais atributos destacaram-se dos demais, com um valor percentual acima de 40%, como os que causam maior prejuízo à segurança dos motociclistas na via urbana. Na Figura 3 os símbolos MF e E, apresentados na legenda, referem-se aos motociclistas que dirigem com muita frequência e eventualmente, respectivamente.

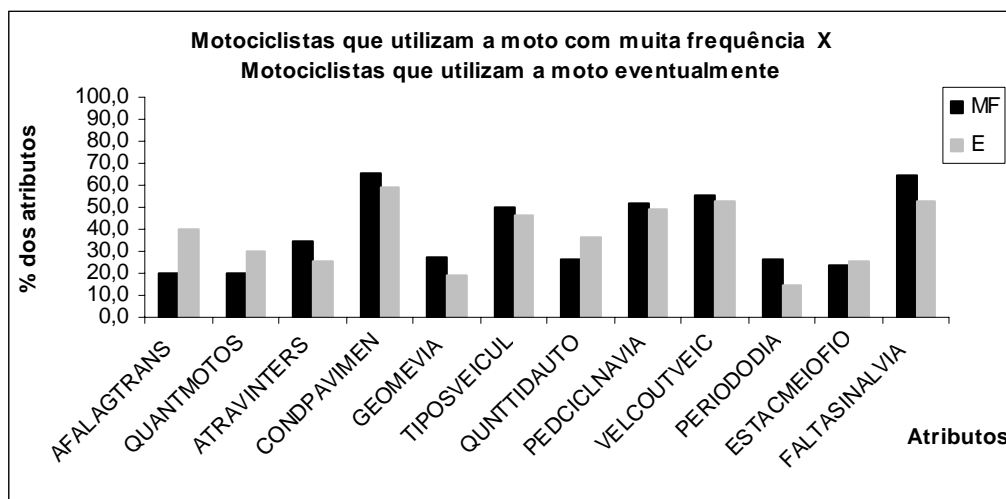


Figura 3: Comparação entre os motociclistas que dirigem com muita frequência e os que dirigem eventualmente

Considerando ainda as duas classes de motociclistas, mostradas na Figura 3, percebe-se que os que dirigem eventualmente são mais sensíveis aos atributos AFALAGTRANS (40%) e, QUANTMOTOS (30%) do que os que dirigem com muita frequência. Observa-se também que os atributos GEOMEVIA (28%), ATRAVINTERS (34%) e,

PERIODODIA (27%), mostraram-se mais influentes no comportamento dos motociclistas que dirigem com muita frequência. O atributo ESTACMEIOFIO (25%) teve uma importância semelhante para as duas classes analisadas.

As opiniões dos motociclistas, que dirigem com muita frequência e eventualmente, sobre a implantação da faixa exclusiva para motos, foram muito parecidas. Em média, 72% dos entrevistados acreditam que haverá mais segurança aos seus deslocamentos com a implantação da faixa exclusiva e, em média, 28% não acreditam nessa melhora.

A Figura 4 apresenta a comparação feita entre os motociclistas de ambos os sexos que dirigem com muita frequência. Assim, as siglas HMF e MMF dizem respeito aos motociclistas do sexo masculino e feminino, respectivamente. Observa-se que ambas as classes analisadas, semelhantemente ao que foi observado na Figura 3, têm um senso comum em relação a 5 (cinco) atributos: CONDPAVIMEN, TIPOSVEICUL, PEDCICLNAVIA, VELCOUTVEIC, FALTASINALVIA. Tais atributos destacaram-se dos demais, com um valor percentual acima de 45%, como os que causam maior prejuízo à segurança dos motociclistas na via urbana.

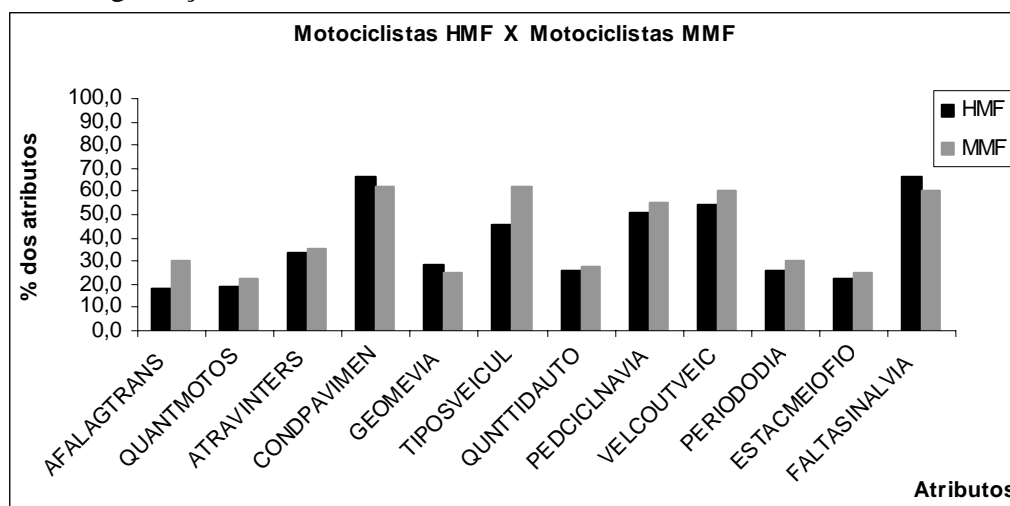


Figura 4: Comparação entre os motociclistas de ambos os sexos que dirigem com muita frequência

Considerando ainda as duas classes de motociclistas, mostradas na figura 4, percebe-se que as mulheres são mais sensíveis aos atributos AFALAGTRANS (30%) e, TIPOSVEICUL (63%) do que os homens. Observa-se também que os demais atributos utilizados nesta pesquisa, mostraram-se, praticamente, com o mesmo poder de influência sobre a sensação de segurança dos motociclistas.

Com relação à opinião dos motociclistas de ambos os sexos, que dirigem com muita frequência, sobre a implantação da faixa exclusiva para motos, registrou-se que as mulheres apresentam uma pré-disposição maior à implantação de tal facilidade. Aproximadamente 83% das mulheres acreditam que haverá mais segurança aos seus deslocamentos com a implantação da faixa exclusiva. Entre os homens entrevistados, 68% têm a mesma opinião.

Para a classe de motociclistas que dirigem com muita frequência convém destacar que, independentemente do sexo, em média, 25% dos entrevistados não acreditam que tal medida possa melhorar a sua segurança na via urbana.

A Figura 5 apresenta a comparação feita entre os motociclistas de ambos os sexos que dirigem eventualmente. Assim, as siglas HE e ME dizem respeito aos motociclistas do sexo masculino e feminino, respectivamente. Observa-se que ambas as classes analisadas, semelhantemente ao que foi observado nas Figuras 3 e 4, têm um senso comum em relação a 5 (cinco) atributos: CONDPVIMEN, TIPOSVEICUL, PEDCICLNAVIA, VELCOUTVEIC, FALTASINALVIA. Tais atributos destacaram-se dos demais, com um valor percentual acima de 45%, como os que causam maior prejuízo à segurança dos motociclistas na via urbana.

Observando a Figura 5, pode-se notar que o atributo AFALAGTRANS foi selecionado pelos motociclistas do sexo masculino, como um dos que mais causa prejuízo à sua segurança na via. Tal atributo, em termos percentuais, alcançou o mesmo valor (45%) dos atributos considerados de senso comum pelas duas classes analisadas. Pode-se afirmar ainda que os motociclistas do sexo feminino são mais sensíveis ao atributo QUANTMOTOS (40%). Os demais atributos tiveram, praticamente, o mesmo grau de importância para as duas classes analisadas.

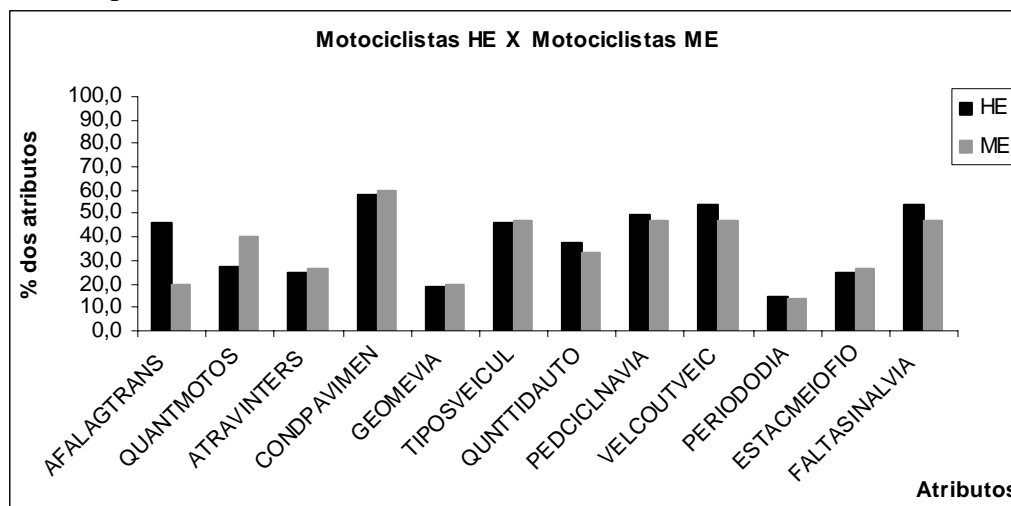


Figura 5: Comparação entre os motociclistas de ambos os sexos que dirigem eventualmente

Com relação à opinião dos motociclistas de ambos os sexos, que dirigem eventualmente, sobre a implantação da faixa exclusiva para motos, registrou-se que as mulheres apresentam uma pré-disposição maior à implantação de tal facilidade. Aproximadamente 90% das mulheres acreditam que haverá mais segurança aos seus deslocamentos com a implantação da faixa exclusiva. Entre os homens entrevistados, 70% têm a mesma opinião.

Para a classe de motociclistas que dirigem eventualmente convém destacar que, independentemente do sexo, em média, 22% dos entrevistados não acreditam que tal medida possa melhorar a sua circulação na via urbana.

5. CONCLUSÕES

Serão apresentadas aqui, de forma encadeada, as principais conclusões desta pesquisa, considerando o contexto no qual esta foi realizada, e as particularidades do local estudado, a cidade de Boa Vista. Destacam-se as seguintes:

a) Os demais veículos motorizados e suas respectivas velocidades, a presença de transportes não motorizados nos bordos da via e as condições de infra-estrutura da via são os aspectos que exercem maior influência na segurança dos motociclistas, quando estes circulam na via urbana. Portanto, qualquer estudo ou planejamento para a implantação de uma facilidade destinada aos motociclistas, em Boa Vista, deve levar em consideração os parâmetros ora aludidos.

b) A sensação de segurança dos motociclistas que dirigem eventualmente, além dos atributos considerados comuns às duas classes, é mais influenciada pelos fatores relativos à falta de agentes de trânsito e ao número de motos e demais veículos motorizados na via.

c) Devido à experiência e o conhecimento do ambiente onde transitam, a sensação de segurança dos motociclistas que dirigem com muita frequência, além dos atributos considerados comuns às duas classes, é mais influenciada pelos fatores relativos à geometria e ao tipo de interseção (rotatória, sinalizada, não sinalizada) a ser atravessada na via e, ao período do dia em que tais usuários realizam os seus deslocamentos.

d) A partir dos atributos considerados nesta pesquisa, pode-se afirmar, com relação à categoria dos motociclistas que dirigem com muita frequência, que a sensação de segurança das mulheres quando efetuam seus deslocamentos na via é, ligeiramente, inferior à dos homens.

e) A partir dos atributos considerados nesta pesquisa, pode-se afirmar, com relação à categoria dos motociclistas que dirigem eventualmente, que a sensação de segurança de mulheres e homens quando efetuam seus deslocamentos na via é semelhante.

f) Os motociclistas do sexo feminino, independentemente da frequência com que dirigem seus veículos, consideram que a implantação de uma faixa exclusiva para motos possa tornar a sua circulação mais segura na via urbana. Entretanto, esta pesquisa mostrou que 25%, em média, dos motociclistas, independentemente da frequência com que dirigem seus veículos, não desfrutam da mesma opinião.

6. REFERÊNCIAS

- Carvalho, M.V.G.A. (2003) Um Modelo para Dimensionamento de Calçadas Considerando o Nível de Satisfação do Pedestre. São Carlos, 155p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, USP.
- DENATRAN (2007). Disponível em: <http://www.denatran.gov.br>. Acesso em: 15 jun. 2007.
- HCM (2000) Highway Capacity Manual, Transportation Research Board. National Research Council, Washington.
- Law, T.H e Sohardi, R.U.R (2005) Determination Of Comfortable Safe Width In An Exclusive Motorcycle Lane. Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, pp. 3372 – 3385.
- Minh, C.C; Matsumoto, S.; e Sano, K. (2005) The Speed, Flow and Headway Analyses of Motorcycle Traffic. Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, pp. 1496 – 1508.
- Myers, K. (2007) Design Guidelines for Motorcycle Safety. University of New Hampshire Technology Transfer Center, Road Business, Spring 2007, Vol. 22, No. 1.
- Umar, R.S.; Mackay, M.G.; e Hills, B.L. (1995). Preliminary Analysis of Exclusive Motorcycle Lanes Along the Federal Highway F02, Shah Alam, Malaysia. IATSS Research vol. 19, No 2.
- Wigan, M.R. (2002) Motorcycles Treated as a Full Mode of Transportation. Transportation Research Board. Washington, DC.